

DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04040216     \*\*Image available\*\*  
INK JET RECORDING DEVICE

PUB. NO.:        05-031916 [ JP 5031916    A]  
PUBLISHED:      February 09, 1993 (19930209)  
INVENTOR(s):    HIRABAYASHI HIROMITSU  
                 OTSUKA NAOJI  
                 YANO KENTARO  
                 TAKAHASHI KIICHIRO  
                 SUGIMOTO HITOSHI  
                 MATSUBARA MIYUKI  
APPLICANT(s):   CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                 (Japan)  
APPL. NO.:      03-193187 [JP 91193187]  
FILED:          August 01, 1991 (19910801)  
INTL CLASS:     [5] B41J-002/175; B41J-002/12; B41J-002/125  
JAPIO CLASS:    29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)  
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers); R116  
                 (ELECTRONIC MATERIALS -- Light Emitting Diodes, LED); R131  
                 (INFORMATION PROCESSING -- Microcomputers & Microprocessors)  
JOURNAL:        Section: M, Section No. 1430, Vol. 17, No. 316, Pg. 51, June  
                 16, 1993 (19930616)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To make a discharge volume stable, then widen a temperature range and stabilize image quality without recording speed reduction by estimating the ink temperature of a recording head and maintaining the ink temperature at a higher level than an ambient temperature.

CONSTITUTION: An auxiliary heater for temperature adjustment 8a, a train of discharge parts 8g where a main heater for discharge is arranged and a drive element 8h are formed on a single substrate. The temperature variation of a discharge part is estimated and forecast by assessing said variation using a temperature variation table indicating the thermal time constant of the discharge part including a recording head and ink as well as energy charged in a range from the past to the future relative to an ink temperature calculated previously. For example, if the retained temperature is set to 20 deg.C, an upper limit temperature which is controllable by PWM is 38 deg.C when an ink jet recording device is used under normal environments. If it is operated under high temperature environments at about 30 deg.C, the temperature range in which the discharge volume can be controlled is 38 deg.C. Therefore, the retained temperature which is higher than an environmental temperature is set to 36 deg.C with the help of the auxiliary heater 8d, so that the upper limit temperature is 54 deg.C and the temperature range in which the discharge volume can be controlled is narrow, resulting in a stable discharge volume.

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

10962218

Basic Patent (No,Kind,Date): CA 2074906 AA 19930202 <No. of Patents: 038>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
CA 2074906	AA	19930202	CA 2074906	A	19920729	(BASIC)
CA 2074906	C	20000912	CA 2074906	A	19920729	
CA 2296908	C	20040106	CA 2296908	A	19920729	
CA 2296912	C	20040127	CA 2296912	A	19920729	
DE 69227226	C0	19981112	DE 69227226	A	19920730	
DE 69232398	C0	20020314	DE 69232398	A	19920730	
DE 69233217	C0	20031030	DE 69233217	A	19920730	
DE 69233218	C0	20031030	DE 69233218	A	19920730	
DE 69227226	T2	19990429	DE 69227226	A	19920730	
DE 69232398	T2	20020814	DE 69232398	A	19920730	
EP 526223	A2	19930203	EP 92306982	A	19920730	
EP 838332	A2	19980429	EP 98200170	A	19920730	
EP 838333	A2	19980429	EP 98200171	A	19920730	
EP 838334	A2	19980429	EP 98200172	A	19920730	
EP 526223	A3	19930623	EP 92306982	A	19920730	
EP 838332	A3	19980701	EP 98200170	A	19920730	
EP 838333	A3	19980701	EP 98200171	A	19920730	
EP 838334	A3	19980701	EP 98200172	A	19920730	
EP 526223	B1	19981007	EP 92306982	A	19920730	
EP 838332	B1	20030924	EP 98200170	A	19920730	
EP 838333	B1	20030924	EP 98200171	A	19920730	
EP 838334	B1	20020130	EP 98200172	A	19920730	
JP 5031906	A2	19930209	JP 91193177	A	19910801	
JP 5031916	A2	19930209	JP 91193187	A	19910801	
JP 5031918	A2	19930209	JP 91194139	A	19910802	
JP 5169658	A2	19930709	JP 91345052	A	19911226	
JP 5169659	A2	19930709	JP 91345060	A	19911226	
JP 5208505	A2	19930820	JP 9216526	A	19920131	
JP 2952083	B2	19990920	JP 91193187	A	19910801	
JP 2974484	B2	19991110	JP 9216526	A	19920131	
JP 3066927	B2	20000717	JP 91345052	A	19911226	
JP 3165720	B2	20010514	JP 91345060	A	19911226	
JP 3244724	B2	20020107	JP 91193177	A	19910801	
US 5745132	A	19980428	US 880536	A	19970623	
US 5751304	A	19980512	US 471473	A	19950606	
US 6116709	A	20000912	US 468875	A	19950606	
US 6139125	A	20001031	US 468989	A	19950606	
US 6193344	BA	20010227	US 382955	A	19990825	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 91193177 A 19910801  
JP 91193187 A 19910801  
JP 91194139 A 19910802  
JP 91345052 A 19911226  
JP 91345060 A 19911226  
JP 9216526 A 19920131  
CA 2074906 A3 19920729  
EP 92306982 A3 19920730  
US 880536 A 19970623  
US 553197 B1 19951107  
US 921832 B1 19920730  
US 471473 A 19950606  
US 921832 B3 19920730  
US 468875 A 19950606  
US 468989 A 19950606

US 382955 A 19990825  
US 468989 A3 19950606

PATENT FAMILY:  
CANADA (CA)

Patent (No,Kind,Date): CA 2074906 AA 19930202  
INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION  
(English; French)  
Patent Assignee: CANON KK (JP)  
Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);  
YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A  
19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP  
91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131  
Applic (No,Kind,Date): CA 2074906 A 19920729  
IPC: \* B41J-002/195  
Language of Document: English  
Patent (No,Kind,Date): CA 2074906 C 20000912  
INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION  
APPAREIL D'ENREGISTREMENT A JET D'ENCRE A FONCTION DE CONTROLE DE LA  
TEMPERATURE (English; French)  
Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);  
YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
TAKAHASHI KIICHIRO (JP)  
Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A  
19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP  
91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131  
Applic (No,Kind,Date): CA 2074906 A 19920729  
IPC: \* B41J-002/195; G01D-015/16  
Language of Document: English  
Patent (No,Kind,Date): CA 2296908 C 20040106  
INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION  
APPAREIL D'ENREGISTREMENT A JET D'ENCRE A FONCTION DE CONTROLE DE LA  
TEMPERATURE (English; French)  
Patent Assignee: CANON KK (JP)  
Author (Inventor): TAKAHASHI KIICHIRO (JP); YANO KENTARO (JP);  
OTSUKA NAOJI (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
Priority (No,Kind,Date): CA 2074906 A3 19920729; JP 91193177 A  
19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP  
91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A  
19920131  
Applic (No,Kind,Date): CA 2296908 A 19920729  
IPC: \* B41J-002/17; G01K-001/00; G01K-003/00; B41J-002/05  
Derwent WPI Acc No: ; C 93-038505  
Language of Document: English  
Patent (No,Kind,Date): CA 2296912 C 20040127  
INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION  
APPAREIL D'ENREGISTREMENT A JET D'ENCRE A FONCTION DE CONTROLE DE LA  
TEMPERATURE (English; French)  
Patent Assignee: CANON KK (JP)  
Author (Inventor): TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP);  
OTSUKA NAOJI (JP); YANO KENTARO (JP)  
Priority (No,Kind,Date): CA 2074906 A3 19920729; JP 91193177 A  
19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP  
91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A  
19920131  
Applic (No,Kind,Date): CA 2296912 A 19920729  
IPC: \* B41J-002/05; B41J-002/17  
Language of Document: English

CANADA (CA)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

CA 2074906

P

20030403

CA EEER

EXAMINATION REQUEST

DATE: 19920729

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 69227226 C0 19981112

FARBSTRAHLAUFZEICHNUNGSGERAET (German)

Patent Assignee: CANON KK (JP)

Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);  
YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A  
19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP  
91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131

Applic (No,Kind,Date): DE 69227226 A 19920730

IPC: \* B41J-002/07; B41J-002/05

Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G  
98-252652

JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052;  
170576M000067; 170576M000068; 170648M000058

Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 69232398 C0 20020314

FARBSTRAHLAUFZEICHNUNGSGERAET MIT TEMPERATURUEBERWACHUNG (German)

Patent Assignee: CANON KK (JP)

Author (Inventor): OTSUKA NAOJI (JP); YANO KENTARO (JP); TAKAHASHI  
KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A  
19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP  
91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131

Applic (No,Kind,Date): DE 69232398 A 19920730

IPC: \* B41J-002/05

Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G  
98-252652

JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052;  
170576M000067; 170576M000068; 170648M000058

Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 69233217 C0 20031030

Farbstrahl Laufzeichnungsgerat mit Temperaturuberwachung (German)

Patent Assignee: CANON KK (JP)

Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); TAKAHASHI KIICHIRO  
(JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); FUJITA MIYUKI (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A  
19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP  
91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131

Applic (No,Kind,Date): DE 69233217 A 19920730

IPC: \* B41J-002/05

Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 69233218 C0 20031030

Farbstrahl Laufzeichnungsgerat mit Temperaturuberwachung (German)

Patent Assignee: CANON KK (JP)

Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);  
YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A  
19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP  
91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131

Applic (No,Kind,Date): DE 69233218 A 19920730

IPC: \* B41J-002/05

Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 69227226 T2 19990429

FARBSTRAHLAUFZEICHNUNGSGERAET (German)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);  
 YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
 TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A  
 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP  
 91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): DE 69227226 A 19920730  
 IPC: \* B41J-002/07; B41J-002/05  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G  
 98-252652  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052;  
 170576M000067; 170576M000068; 170648M000058  
 Language of Document: German  
 Patent (No,Kind,Date): DE 69232398 T2 20020814  
 FARBSTRAHLAUFZEICHNUNGSGERAET MIT TEMPERATURUEBERWACHUNG (German)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): OTSUKA NAOJI (JP); YANO KENTARO (JP); TAKAHASHI  
 KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A  
 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP  
 91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): DE 69232398 A 19920730  
 IPC: \* B41J-002/05  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G  
 98-252652  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052;  
 170576M000067; 170576M000068; 170648M000058  
 Language of Document: German

GERMANY (DE)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

DE 69227226	P	19981112	DE REF	CORRESPONDS TO
			(ENTSPRICHT)	
			EP 526223 P	19981112
DE 69227226	P	19990429	DE 8373	TRANSLATION OF PATENT
				DOCUMENT OF EUROPEAN PATENT WAS RECEIVED AND
				HAS BEEN PUBLISHED (UEBERSETZUNG DER
				PATENTEN SCHRIFT DES EUROPÄISCHEN PATENTES IST
				EINGEGANGEN UND VERÖFFENTLICHT WORDEN)
DE 69227226	P	19991104	DE 8364	NO OPPOSITION DURING TERM OF
				OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE
				DASS EINSPRUCH ERHOBEN WURDE)
DE 69232398	P	20020314	DE REF	CORRESPONDS TO (ENTSPRICHT)
			EP 838334 P	20020314
DE 69232398	P	20020814	DE 8373	TRANSLATION OF PATENT
				DOCUMENT OF EUROPEAN PATENT WAS RECEIVED AND
				HAS BEEN PUBLISHED (UEBERSETZUNG DER
				PATENTEN SCHRIFT DES EUROPÄISCHEN PATENTES IST
				EINGEGANGEN UND VERÖFFENTLICHT WORDEN)
DE 69232398	P	20030227	DE 8364	NO OPPOSITION DURING TERM OF
				OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE
				DASS EINSPRUCH ERHOBEN WURDE)

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Patent (No,Kind,Date): EP 526223 A2 19930203  
 INK JET RECORDING APPARATUS (English; French; German)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);

YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
 TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A  
 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP  
 91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): EP 92306982 A 19920730  
 Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
 IPC: \* B41J-002/07  
 Derwent WPI Acc No: ; G 93-038505  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): EP 838332 A2 19980429  
 INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION  
 (English; French; German)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); TAKAHASHI KIICHIRO  
 (JP); OTSUKA NAOJI (JP); IWASAKI OSAMU (JP); YANO KENTARO (JP);  
 SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): EP 92306982 A3 19920730; JP 91193177 A  
 19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP  
 91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A  
 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): EP 98200170 A 19920730  
 Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
 IPC: \* B41J-002/05  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G  
 98-252652; G 98-232489  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052;  
 170576M000067; 170576M000068; 170648M000058  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): EP 838333 A2 19980429  
 INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION  
 (English; French; German)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);  
 YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
 TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): EP 92306982 A3 19920730; JP 91193177 A  
 19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP  
 91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A  
 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): EP 98200171 A 19920730  
 Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
 IPC: \* B41J-002/05  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G  
 98-252652; G 98-232490  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052;  
 170576M000067; 170576M000068; 170648M000058  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): EP 838334 A2 19980429  
 INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION  
 (English; French; German)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);  
 YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
 TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): EP 92306982 A3 19920730; JP 91193177 A  
 19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP  
 91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A  
 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): EP 98200172 A 19920730  
 Designated States: (National) DE; FR; GB; IT

IPC: \* B41J-002/05  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G 98-252652; G 98-252652  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052; 170576M000067; 170576M000068; 170648M000058  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): EP 526223 A3 19930623  
 INK JET RECORDING APPARATUS (English; French; German)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP); YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP); TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): EP 92306982 A 19920730  
 Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
 IPC: \* B41J-002/07  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): EP 838332 A3 19980701  
 INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION (English; French; German)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); TAKAHASHI KIICHIRO (JP); OTSUKA NAOJI (JP); IWASAKI OSAMU (JP); YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): EP 92306982 A3 19920730; JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): EP 98200170 A 19920730  
 Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
 IPC: \* B41J-002/05  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G 98-252652  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052; 170576M000067; 170576M000068; 170648M000058  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): EP 838333 A3 19980701  
 INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION (English; French; German)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP); YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP); TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): EP 92306982 A3 19920730; JP 91193177 A 19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): EP 98200171 A 19920730  
 Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
 IPC: \* B41J-002/05  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G 98-252652  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052; 170576M000067; 170576M000068; 170648M000058  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): EP 838334 A3 19980701  
 INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION (English; French; German)

Patent Assignee: CANON KK (JP)  
Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);  
YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
Priority (No,Kind,Date): EP 92306982 A3 19920730; JP 91193177 A  
19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP  
91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A  
19920131  
Applic (No,Kind,Date): EP 98200172 A 19920730  
Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
IPC: \* B41J-002/05  
Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G  
98-252652  
JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052;  
170576M000067; 170576M000068; 170648M000058  
Language of Document: English  
Patent (No,Kind,Date): EP 526223 B1 19981007  
INK JET RECORDING APPARATUS (English; French; German)  
Patent Assignee: CANON KK (JP)  
Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);  
YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
Priority (No,Kind,Date): JP 9216526 A 19920131; JP 91193177 A  
19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP  
91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226  
Applic (No,Kind,Date): EP 92306982 A 19920730  
Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
IPC: \* B41J-002/07; B41J-002/05  
Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G  
98-252652  
JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052;  
170576M000067; 170576M000068; 170648M000058  
Language of Document: English  
Patent (No,Kind,Date): EP 838332 B1 20030924  
Ink jet recording apparatus having temperature control function  
Appareil d'enregistrement a jet d'encre avec controle de la  
temperature Farbstrahlaufzeichnungsgerat mit Temperaturuberwachung  
(English; French; German)  
Patent Assignee: CANON KK (JP)  
Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); TAKAHASHI KIICHIRO  
(JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); FUJITA MIYUKI (JP)  
Priority (No,Kind,Date): EP 92306982 A3 19920730; JP 91193177 A  
19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP  
91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A  
19920131  
Applic (No,Kind,Date): EP 98200170 A 19920730  
Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
IPC: \* B41J-002/05  
Language of Document: English  
Patent (No,Kind,Date): EP 838333 B1 20030924  
Ink jet recording apparatus having temperature control function  
Appareil d'enregistrement a jet d'encre avec controle de la  
temperature Farbstrahlaufzeichnungsgerat mit Temperaturuberwachung  
(English; French; German)  
Patent Assignee: CANON KK (JP)  
Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OTSUKA NAOJI (JP);  
YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
Priority (No,Kind,Date): EP 92306982 A3 19920730; JP 91193177 A  
19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP  
91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A



19920131  
 Applic (No,Kind,Date): EP 98200171 A 19920730  
 Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
 IPC: \* B41J-002/05  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): EP 838334 B1 20020130  
 INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION  
 (English; French; German)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): OTSUKA NAOJI (JP); YANO KENTARO (JP); TAKAHASHI  
 KIIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): EP 92306982 A3 19920730; JP 91193177 A  
 19910801; JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP  
 91345052 A 19911226; JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A  
 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): EP 98200172 A 19920730  
 Designated States: (National) DE; FR; GB; IT  
 IPC: \* B41J-002/05  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G  
 98-252652  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052;  
 170576M000067; 170576M000068; 170648M000058  
 Language of Document: English

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

EP 526223	P	19910801	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION)	(PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
EP 526223	P	19910801	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION)	(PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
EP 526223	P	19910802	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION)	(PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
EP 526223	P	19911226	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION)	(PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
EP 526223	P	19911226	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION)	(PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
EP 526223	P	19920131	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION)	(PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
EP 526223	P	19920730	EP AE	EP-APPLICATION	(EUROPAEISCHE ANMELDUNG)
EP 526223	P	19930203	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES IN AN APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT (IN EINER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)	
EP 526223	P	19930203	EP A2	PUBLICATION OF APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT (VEROEFFENTLICHUNG DER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT)	

EP 526223	P	19930623	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES IN A SEARCH REPORT (IN EINEM RECHERCHENBERICHT BENANNTEN VERTRAGSSTAATEN)
			DE FR GB IT	
EP 526223	P	19930623	EP A3	SEPARATE PUBLICATION OF THE SEARCH REPORT (ART. 93) (GESONDERTE VEROEFFENTLICHUNG DES RECHERCHENBERICHTS (ART. 93))
EP 526223	P	19940105	EP 17P	REQUEST FOR EXAMINATION FILED (PRUEFUNGSANTRAG GESTELLT) 931109
EP 526223	P	19950927	EP 17Q	FIRST EXAMINATION REPORT (ERSTER PRUEFUNGSBESCHEID) 950811
EP 526223	P	19980429	EP AH	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) IN: (TEILANMELDUNG (ART. 76) IN:) EP 838332 P
EP 526223	P	19980429	EP AH	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) IN: (TEILANMELDUNG (ART. 76) IN:) EP 838333 P
EP 526223	P	19980429	EP AH	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) IN: (TEILANMELDUNG (ART. 76) IN:) EP 838334 P
EP 526223	P	19981007	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES MENTIONED IN A PATENT SPECIFICATION: (IN EINER PATENTSCHRIFT ANGEFUEHRTE BENANNTEN VERTRAGSSTAATEN) DE FR GB IT
EP 526223	P	19981007	EP B1	PATENT SPECIFICATION (PATENTSCHRIFT)
EP 526223	P	19981112	EP REF	CORRESPONDS TO: (ENTSPRICHT) DE 69227226 P 19981112
EP 526223	P	19990212	EP ET	FR: TRANSLATION FILED (FR: TRADUCTION A ETE REMISE)
EP 526223	P	19990929	EP 26N	NO OPPOSITION FILED (KEIN EINSPRUCH EINGELEGT)
EP 526223	P	20020101	GB IF02/REG	EUROPEAN PATENT IN FORCE AS OF 2002-01-01
EP 526223	P	20020130	EP AH	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) IN: (TEILANMELDUNG (ART. 76) IN:) EP 838334 P
EP 526223	P	20030924	EP AH	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) IN: (TEILANMELDUNG (ART. 76) IN:) EP 838332 P
EP 526223	P	20030924	EP AH	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) IN: (TEILANMELDUNG (ART. 76) IN:) EP 838333 P
EP 838332	P	19910801	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG)) JP 91193177 A 19910801
EP 838332	P	19910801	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG)) JP 91193187 A 19910801
EP 838332	P	19910802	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG)) JP 91194139 A 19910802

EP 838332	P	19911226 EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
EP 838332	P	19911226 EP AA	JP 91345052 A 19911226 PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
EP 838332	P	19920131 EP AA	JP 91345060 A 19911226 PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
EP 838332	P	19920730 EP AA	JP 9216526 A 19920131 DIVIDED OUT OF (AUSSCHIEDUNG AUS)
EP 838332	P	19920730 EP AE	EP 92306982 A3 19920730 EP-APPLICATION (EUROPAEISCHE ANMELDUNG)
EP 838332	P	19980429 EP AC	EP 98200170 A 19920730 DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) OF: (TEILANMELDUNG (ART. 76) AUS:)
EP 838332	P	19980429 EP AK	EP 526223 P DESIGNATED CONTRACTING STATES IN AN APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT: (IN EINER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
EP 838332	P	19980429 EP A2	DE FR GB IT PUBLICATION OF APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT (VEROEFFENTLICHUNG DER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT)
EP 838332	P	19980506 EP RTI1	TITEL (CORRECTION) (TITEL (KORR.))
EP 838332	P	19980513 EP RHK1	MAIN CLASSIFICATION (CORRECTION) (HAUPTKLASSIFIKATION (KORR.))
EP 838332	P	19980513 EP RTI1	B41J 2/05 TITEL (CORRECTION) (TITEL (KORR.))
EP 838332	P	19980701 EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES IN A SEARCH REPORT: (IN EINEM RECHERCHENBERICHT BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
EP 838332	P	19980701 EP A3	DE FR GB IT SEPARATE PUBLICATION OF THE SEARCH REPORT (ART. 93) (GESONDERTE VEROEFFENTLICHUNG DES RECHERCHENBERICHTS (ART. 93))
EP 838332	P	19990107 EP 17P	REQUEST FOR EXAMINATION FILED (PRUEFUNGSANTRAG GESTELLT) 981111
EP 838332	P	19991208 EP 17Q	FIRST EXAMINATION REPORT (ERSTER PRUEFUNGSBESCHIED) 19991026
EP 838332	P	20001129 EP RIN1	INVENTOR (CORRECTION) (ERFINDER (KORR.))
EP 838332	P	20030604 EP RIN1	HIRABAYASHI, HIROMITSU ; TAKAHASHI, KIICHIRO ; SUGIMOTO, HITOSHI ; MATSUBARA, MIYUKI INVENTOR (CORRECTION) (ERFINDER (KORR.))

EP 838332	P	20030924	EP AC	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) OF: (TEILANMELDUNG (ART. 76) AUS:)
			EP 526223	P
EP 838332	P	20030924	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES MENTIONED IN A PATENT SPECIFICATION: (IN EINER PATENTSCHRIFT ANGEFUEHRTE BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
			DE FR GB IT	
EP 838332	P	20030924	EP B1	PATENT SPECIFICATION (PATENTSCHRIFT)
EP 838332	P	20030924	GB FG4D/REG	EUROPEAN PATENT GRANTED
EP 838332	P	20031030	EP REF	CORRESPONDS TO: (ENTSPRICHT)
			DE 69233217	P 20031030
EP 838333	P	19910801	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
			JP 91193177	A 19910801
EP 838333	P	19910801	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
			JP 91193187	A 19910801
EP 838333	P	19910802	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
			JP 91194139	A 19910802
EP 838333	P	19911226	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
			JP 91345052	A 19911226
EP 838333	P	19911226	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
			JP 91345060	A 19911226
EP 838333	P	19920131	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
			JP 9216526	A 19920131
EP 838333	P	19920730	EP AA	DIVIDED OUT OF (AUSSCHIEDUNG AUS)
			EP 92306982	A3 19920730
EP 838333	P	19920730	EP AE	EP-APPLICATION (EUROPAEISCHE ANMELDUNG)
			EP 98200171	A 19920730
EP 838333	P	19980429	EP AC	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) OF: (TEILANMELDUNG (ART. 76) AUS:)
			EP 526223	P
EP 838333	P	19980429	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES IN AN APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT: (IN EINER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
			DE FR GB IT	
EP 838333	P	19980429	EP A2	PUBLICATION OF APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT (VEROEFFENTLICHUNG DER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT)
EP 838333	P	19980506	EP RTI1	TITEL (CORRECTION) (TITEL (KORR.))
EP 838333	P	19980513	EP RHK1	MAIN CLASSIFICATION (CORRECTION) (HAUPTKLASSIFIKATION (KORR.))

EP 838333	P	19980513	EP RT11	TITEL (CORRECTION) (TITEL (KORR.))
EP 838333	P	19980701	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES IN A SEARCH REPORT: (IN EINEM RECHERCHENBERICHT BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
				DE FR GB IT
EP 838333	P	19980701	EP A3	SEPARATE PUBLICATION OF THE SEARCH REPORT (ART. 93) (GESONDERTE VEROEFFENTLICHUNG DES RECHERCHENBERICHTS (ART. 93))
EP 838333	P	19990107	EP 17P	REQUEST FOR EXAMINATION FILED (PRUEFUNGSANTRAG GESTELLT) 981111
EP 838333	P	19991215	EP 17Q	FIRST EXAMINATION REPORT (ERSTER PRUEFUNGSBESCHEID) 19991102
EP 838333	P	20030924	EP AC	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) OF: (TEILANMELDUNG (ART. 76) AUS:) EP 526223 P
EP 838333	P	20030924	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES MENTIONED IN A PATENT SPECIFICATION: (IN EINER PATENTSCHRIFT ANGEFUEHRTE BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
				DE FR GB IT
EP 838333	P	20030924	EP B1	PATENT SPECIFICATION (PATENTSCHRIFT)
EP 838333	P	20030924	GB FG4D/REG	EUROPEAN PATENT GRANTED
EP 838333	P	20031030	EP REF	CORRESPONDS TO: (ENTSPRICHT)
				DE 69233218 P 20031030
EP 838334	P	19910801	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
				JP 91193177 A 19910801
EP 838334	P	19910801	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
				JP 91193187 A 19910801
EP 838334	P	19910802	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
				JP 91194139 A 19910802
EP 838334	P	19911226	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
				JP 91345052 A 19911226
EP 838334	P	19911226	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
				JP 91345060 A 19911226
EP 838334	P	19920131	EP AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
				JP 9216526 A 19920131
EP 838334	P	19920730	EP AA	DIVIDED OUT OF (AUSSCHIEDUNG AUS)
				EP 92306982 A3 19920730
EP 838334	P	19920730	EP AE	EP-APPLICATION (EUROPAEISCHE ANMELDUNG)
				EP 98200172 A 19920730

EP 838334	P	19980429	EP AC	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) OF: (TEILANMELDUNG (ART. 76) AUS:) EP 526223 P
EP 838334	P	19980429	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES IN AN APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT: (IN EINER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT BENANNT VERTRAGSSTAATEN)
EP 838334	P	19980429	EP A2	PUBLICATION OF APPLICATION WITHOUT SEARCH REPORT (VEROEFFENTLICHUNG DER ANMELDUNG OHNE RECHERCHENBERICHT)
EP 838334	P	19980506	EP RHK1	MAIN CLASSIFICATION (CORRECTION) (HAUPTKLASSIFIKATION (KORR.))
EP 838334	P	19980506	EP RTI1	TITEL (CORRECTION) (TITEL (KORR.))
EP 838334	P	19980701	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES IN A SEARCH REPORT: (IN EINEM RECHERCHENBERICHT BENANNT VERTRAGSSTAATEN)
EP 838334	P	19980701	EP A3	SEPARATE PUBLICATION OF THE SEARCH REPORT (ART. 93) (GESONDERTE VEROEFFENTLICHUNG DES RECHERCHENBERICHTS (ART. 93))
EP 838334	P	19980708	EP RHK1	MAIN CLASSIFICATION (CORRECTION) (HAUPTKLASSIFIKATION (KORR.))
EP 838334	P	19990107	EP 17P	REQUEST FOR EXAMINATION FILED (PRUEFUNGSANTRAG GESTELLT) 981111
EP 838334	P	20000112	EP 17Q	FIRST EXAMINATION REPORT (ERSTER PRUEFUNGSBESCHIED) 19991129
EP 838334	P	20001018	EP RIN1	INVENTOR (CORRECTION) (ERFINDER (KORR.)) OTSUKA, NAOJI ; YANO, KENTARO ; TAKAHASHI, KIICHIRO ; IWASAKI, OSAMU
EP 838334	P	20020101	GB IF02/REG	EUROPEAN PATENT IN FORCE AS OF 2002-01-01
EP 838334	P	20020130	EP AC	DIVISIONAL APPLICATION (ART. 76) OF: (TEILANMELDUNG (ART. 76) AUS:) EP 526223 P
EP 838334	P	20020130	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES MENTIONED IN A PATENT SPECIFICATION: (IN EINER PATENTSCHRIFT ANGEFUEHRTE BENANNT VERTRAGSSTAATEN)
EP 838334	P	20020130	EP B1	PATENT SPECIFICATION (PATENTSCHRIFT)
EP 838334	P	20020314	EP REF	CORRESPONDS TO: (ENTSPRICHT) DE 69232398 P 20020314
EP 838334	P	20020726	EP ET	FR: TRANSLATION FILED (FR: TRADUCTION A ETE REMISE)
EP 838334	P	20030122	EP 26N	NO OPPOSITION FILED (KEIN EINSPRUCH EINGELEGT)

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 5031906 A2 19930209  
INK JET RECORDING DEVICE (English)  
Patent Assignee: CANON KK  
Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU; OTSUKA NAOJI; YANO KENTARO;  
TAKAHASHI KIICHIRO; SUGIMOTO HITOSHI; MATSUBARA MIYUKI  
Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801  
Applic (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801  
IPC: \* B41J-002/12; B41J-002/175; B41J-002/125  
JAPIO Reference No: ; 170316M000048  
Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 5031916 A2 19930209  
INK JET RECORDING DEVICE (English)  
Patent Assignee: CANON KK  
Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU; OTSUKA NAOJI; YANO KENTARO;  
TAKAHASHI KIICHIRO; SUGIMOTO HITOSHI; MATSUBARA MIYUKI  
Priority (No,Kind,Date): JP 91193187 A 19910801  
Applic (No,Kind,Date): JP 91193187 A 19910801  
IPC: \* B41J-002/175; B41J-002/12; B41J-002/125  
JAPIO Reference No: ; 170316M000051  
Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 5031918 A2 19930209  
INK JET RECORDING DEVICE (English)  
Patent Assignee: CANON KK  
Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU; SUGIMOTO HITOSHI; MATSUBARA  
MIYUKI; TAKAHASHI KIICHIRO  
Priority (No,Kind,Date): JP 91194139 A 19910802  
Applic (No,Kind,Date): JP 91194139 A 19910802  
IPC: \* B41J-002/175; B41J-002/12; B41J-002/125  
JAPIO Reference No: ; 170316M000052  
Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 5169658 A2 19930709  
INK JET RECORDING APPARATUS (English)  
Patent Assignee: CANON KK  
Author (Inventor): OTSUKA NAOJI; YANO KENTARO; TAKAHASHI KIICHIRO;  
IWASAKI OSAMU  
Priority (No,Kind,Date): JP 91345052 A 19911226  
Applic (No,Kind,Date): JP 91345052 A 19911226  
IPC: \* B41J-002/05  
JAPIO Reference No: ; 170576M000067  
Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 5169659 A2 19930709  
INK JET RECORDING APPARATUS (English)  
Patent Assignee: CANON KK  
Author (Inventor): OTSUKA NAOJI; YANO KENTARO; TAKAHASHI KIICHIRO;  
IWASAKI OSAMU  
Priority (No,Kind,Date): JP 91345060 A 19911226  
Applic (No,Kind,Date): JP 91345060 A 19911226  
IPC: \* B41J-002/05  
JAPIO Reference No: ; 170576M000068  
Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 5208505 A2 19930820  
TEMPERATURE COMPUTING METHOD AND RECORDING DEVICE USING THE SAME METHOD  
(English)  
Patent Assignee: CANON KK  
Author (Inventor): YANO KENTARO; OTSUKA NAOJI; IWASAKI OSAMU;  
TAKAHASHI KIICHIRO  
Priority (No,Kind,Date): JP 9216526 A 19920131  
Applic (No,Kind,Date): JP 9216526 A 19920131  
IPC: \* B41J-002/175; B41J-002/125; G06F-015/31; G06K-015/00  
JAPIO Reference No: ; 170648M000058

Language of Document: Japanese  
 Patent (No,Kind,Date): JP 2952083 B2 19990920  
 Priority (No,Kind,Date): JP 91193187 A 19910801  
 Applic (No,Kind,Date): JP 91193187 A 19910801  
 IPC: \* B41J-002/175; B41J-002/12; B41J-002/125  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G 98-252652  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000051  
 Language of Document: Japanese  
 Patent (No,Kind,Date): JP 2974484 B2 19991110  
 Patent Assignee: CANON KK  
 Author (Inventor): YANO KENTARO; OOTSUKA NAOJI; IWASAKI OSAMU;  
 TAKAHASHI KIICHIRO  
 Priority (No,Kind,Date): JP 9216526 A 19920131  
 Applic (No,Kind,Date): JP 9216526 A 19920131  
 IPC: \* B41J-002/01; B41J-002/05  
 Language of Document: Japanese  
 Patent (No,Kind,Date): JP 3066927 B2 20000717  
 Patent Assignee: CANON KK  
 Author (Inventor): OOTSUKA NAOJI; YANO KENTARO; TAKAHASHI KIICHIRO;  
 IWASAKI OSAMU  
 Priority (No,Kind,Date): JP 91345052 A 19911226  
 Applic (No,Kind,Date): JP 91345052 A 19911226  
 IPC: \* B41J-002/05; B41J-002/205  
 Language of Document: Japanese  
 Patent (No,Kind,Date): JP 3165720 B2 20010514  
 Priority (No,Kind,Date): JP 91345060 A 19911226  
 Applic (No,Kind,Date): JP 91345060 A 19911226  
 IPC: \* B41J-002/05  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G 98-252652  
 JAPIO Reference No: \* 170576M000068  
 Language of Document: Japanese  
 Patent (No,Kind,Date): JP 3244724 B2 20020107  
 Priority (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801  
 Applic (No,Kind,Date): JP 91193177 A 19910801  
 IPC: \* B41J-002/12; B41J-002/125; B41J-002/175  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G 98-252652  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000048  
 Language of Document: Japanese

# UNITED STATES OF AMERICA (US)

Patent (No,Kind,Date): US 5745132 A 19980428  
 INK JET RECORDING APPARATUS HAVING TEMPERATURE CONTROL FUNCTION  
 (English)  
 Patent Assignee: CANON KK (JP)  
 Author (Inventor): HIRABAYASHI HIROMITSU (JP); OOTSUKA NAOJI (JP);  
 YANO KENTARO (JP); SUGIMOTO HITOSHI (JP); MATSUBARA MIYUKI (JP);  
 TAKAHASHI KIICHIRO (JP); IWASAKI OSAMU (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): US 880536 A 19970623; JP 91193177 A 19910801;  
 JP 91193187 A 19910801; JP 91194139 A 19910802; JP 91345052 A 19911226;  
 JP 91345060 A 19911226; JP 9216526 A 19920131; US 553197 B1 19951107;  
 US 921832 B1 19920730  
 Applic (No,Kind,Date): US 880536 A 19970623  
 National Class: \* 347014000; 347017000; 347060000  
 IPC: \* B41J-002/05  
 Derwent WPI Acc No: \* G 93-038505; G 98-232489; G 98-232490; G 98-252652  
 JAPIO Reference No: \* 170316M000048; 170316M000051; 170316M000052;  
 170576M000067; 170576M000068; 170648M000058



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-31916

(43) 公開日 平成5年(1993)2月9日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
B 4 1 J 2/175  
2/12  
2/125

8703-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

9012-2C

1 0 4 F

審査請求 未請求 請求項の数12(全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-193187

(22) 出願日 平成3年(1991)8月1日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 平林 弘光

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

(72) 発明者 大塚 尚次

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

(72) 発明者 矢野 健太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

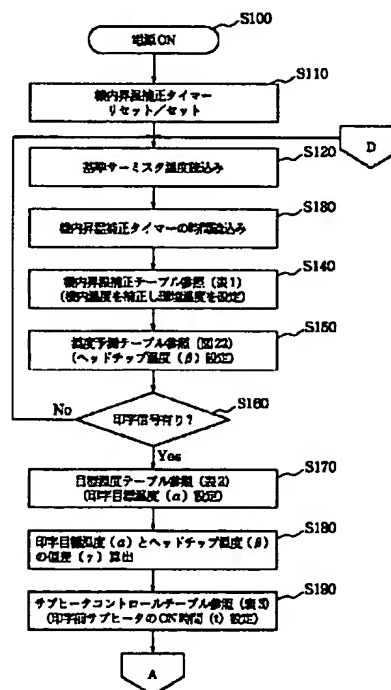
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【目的】 記録ヘッドに温度センサーを設けることなく、記録ヘッドのインク温度を推定して、環境温度よりも高い温度で保温することで、吐出量の安定化を図れる温度範囲を広くして記録速度の低下なしに画質を安定化することのできる記録装置を提供することにある。

【構成】 記録ヘッドを環境温度よりも高い温度に保温するとともに、記録に先立って推定した記録時の吐出部のインク温度に応じて吐出の安定化を図ることで、記録速度の大幅な低下を招かずに吐出量及び吐出の安定化を実現し、濃度の様性に優れた高品位の画像を得ることができる。また、記録ヘッドに温度センサーを設けることなくインク温度の推定を行うことで、記録装置本体及び記録ヘッドを簡略化することができる。温度制御の概略的は、ヘッドの温度変化をヘッドの熱時定数と投入可能なエネルギーの範囲内で予め計算したマトリックスで評価する事により予測するものである。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録時に温度変動を伴い、吐出部からインクを吐出する記録ヘッドと、  
前記記録ヘッドを、記録が可能な環境温度範囲よりも高い所定の保温温度に維持する保温手段と、  
記録時の環境温度を検出するための環境温度検出手段と、  
この環境温度検出手段によって検出された環境温度を用い、記録に先立って記録時の前記吐出部のインク温度を予測する温度予測手段と、  
前記温度予測手段によって予測した前記吐出部のインク温度に応じて、前記吐出部からのインク吐出の安定化を行う吐出安定化手段とを具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記環境温度検出手段は前記記録ヘッドとは熱的に略隔絶した記録装置本体に設けた環境温度検知部材を有し、  
前記保温手段は前記記録ヘッドに設けた加熱部材と、保温のための温度推定手段として前記環境温度検知部材の検知温度に加え前記吐出部の熱時定数に基づき少なくとも前記加熱部材の過去の加熱履歴およびインク吐出のために過去に前記記録ヘッドに供給した投入エネルギーの履歴とを用いて現在の温度を演算推定する現在温度推定手段とを有し、  
前記温度予測手段は前記現在温度推定手段の推定温度に加え、記録時に前記記録ヘッドに供給する予定の投入エネルギーと前記吐出部の熱時定数とに基づいて前記吐出部のインクの温度変動を演算する温度予測演算手段を有したことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記温度予測演算手段は記録期間を所定の基準期間に分割し、前記基準期間に記録する予定のドット数と所定の基準駆動パルスないしは記録開始時の駆動パルスを基に演算して各基準期間の平均投入エネルギーとし、前記保温温度に対してひとつの基準期間での平均投入エネルギーと前記吐出部の熱時定数とから決定される昇温分とそれ以前の各基準期間の平均投入エネルギーに応じてその基準期間に残余している昇温分とを記録開始時の推定温度に順次積算し、各基準期間での前記吐出部のインクの温度を予測することを特徴とする請求項2記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記温度予測演算手段は記録期間を所定の基準期間に分割し、ひとつの基準期間に記録する予定のドット数とそれ以前の基準期間の駆動パルスを基に演算してその基準期間の平均投入エネルギーとし、前記保温温度に対してその基準期間での平均投入エネルギーと前記吐出部の熱時定数とから決定される昇温分と、それ以前の各基準期間の平均投入エネルギーに応じてその基準期間に残余している昇温分とを記録開始時の推定温度に積算してその基準期間の記録ヘッドの温度を予測す

2

ることを特徴とする請求項2記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 記録時に温度変動を伴い、吐出部からインクを吐出する記録ヘッドと、  
前記記録ヘッドに熱的に結合し、前記記録ヘッドを記録が可能な環境温度範囲よりも高い所定の保温温度に維持する自己温度制御型の加熱部材と前記加熱部材の動作時間を管理する保温タイマーとで構成した保温手段と、  
記録に先立って記録時の前記吐出部のインク温度を予測する温度予測手段と、  
前記温度予測手段によって予測した前記吐出部のインク温度に応じて、前記吐出部からの吐出の安定化を行う吐出安定化手段とを具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記保温タイマーが所定の時間経過するまでは記録動作を禁止ないしは警告するとともに、前記所定時間経過後の記録時は、前記温度予測手段として前記保温温度に加え、記録時に記録ヘッドに供給する予定の投入エネルギーと前記吐出部の熱時定数とに基づいて前記吐出部のインクの温度変動を演算する温度予測演算手段を具備したことを特徴とする請求項5記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 環境温度を検出する環境温度検出手段を有し、前記保温タイマーが環境温度に応じて定まる所定の時間経過するまでは保温タイマーの経過時間と前記自己温度制御型の加熱部材と前記吐出部のインクを含めた前記記録ヘッドの熱時定数とから現在温度を推定し、前記所定の時間経過後は前記保温温度を現在温度とする現在温度推定手段を具備し、

前記温度予測手段として前記現在温度に加え、記録時に前記記録ヘッドに供給する予定の投入エネルギーと前記吐出部の熱時定数とに基づいて前記吐出部のインクの温度変動を演算する温度予測演算手段を具備したこと特徴とする請求項5記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記吐出安定化手段は前記吐出部のインクの予測温度に基づいて記録ヘッドへの投入エネルギーを変更する記録ヘッド駆動信号変調手段を少なくとも有し、ひとつの液滴の吐出に際して記録ヘッド駆動信号を単数または複数のプレパルスとメインパルスとで構成するとともに少なくともプレパルスによる投入エネルギーを前記予測温度に応じて変調することを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記吐出安定化手段は前記吐出部のインクの予測温度に基づいて記録条件を変更する記録条件制御手段を少なくとも具備したことを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】 前記吐出安定化手段は前記吐出部のインクの予測温度に基づいて前記記録ヘッドの回復条件を変更する回復条件制御手段を具備したことを特徴とする

3

請求項1乃至9のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項11】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーによってインクに状態変化を生起させ、該状態変化に基づいてインクを吐出させることを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載の記録装置。

【請求項12】 記録時に温度変動を伴い、吐出部からインクを吐出する記録ヘッドと、  
記録時の環境温度を検出するための環境温度検出手段と、

この環境温度検出手段によって検出された環境温度を用いて、前記記録ヘッドを、記録が可能な環境温度範囲よりも高い所定の保温温度に維持する保温手段と、

記録に先立って記録時の前記吐出部のインク温度を予測する温度予測手段と、

前記温度予測手段によって予測した前記吐出部のインク温度に応じて、前記吐出部からのインク吐出の安定化を行う吐出安定化手段とを具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、記録ヘッドから被記録材に対しインクを吐出させて記録を行うインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プリンタ、複写機、ファクシミリ等の記録装置は、画像情報に基づいて、紙やプラスチック薄板等の被記録材上にドットパターンからなる画像を記録していくように構成されている。前記記録装置は、記録方式により、インクジェット式、ワイヤドット式、サーマル式、レーザービーム式等に分類することができ、そのうちのインクジェット式（インクジェット記録装置）は、記録ヘッドの吐出口からインク（記録液）滴を吐出飛翔させ、これを被記録材に付着させて記録するように構成されている。

【0003】近年、数多くの記録装置が使用されるようになり、これらの記録装置に対して、高速記録、高解像度、高画像品質、低騒音などが要求されている。このような要求に応える記録装置として、前記インクジェット記録装置を挙げることができる。記録ヘッドからインクを吐出させて記録を行うインクジェット記録装置では、上記要求を満たすために必要なインク吐出の安定化、インク吐出量の安定化は、吐出部のインクの温度に影響される部分が多い。すなわち、インクの温度が低過ぎるとインクの粘度が異常に低下し通常の吐出エネルギーでは吐出できなくなったり、逆に温度が高過ぎると吐出量が增大して記録紙上でインクが溢れるなどして画像品質の低下を招いてしまう。

【0004】このため、従来のインクジェット記録装置にあっては、記録ヘッド部に温度センサーを設け、記録

4

ヘッドの検出温度に基づいて吐出部のインクの温度を所望範囲に制御する方法や吐出回復処理を制御する方法が採られていた。なお、上記温度制御用のヒータとしては、記録ヘッド部に接合した加熱用のヒータ部材や、熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成して記録を行うインクジェット方式の記録装置、すなわち、インクの膜沸騰による気泡成長によりインク液滴を吐出させるものに於いては吐出用ヒータ自体が用いられている場合もある。なお、上記吐出用ヒータを用いる場合に発泡しない程度に通電する必要がある。

【0005】熱エネルギーを用いて固体インクや液体インクに気泡を形成することに応じて吐出インク液滴を得る記録装置に於いては、記録ヘッドの温度により吐出特性が大きく変化するので、吐出部のインク及びそれに多大に影響する記録ヘッドの温度管理は、特に重要である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、記録ヘッドの温度管理の上で重要となる吐出特性への影響が大きい吐出部のインク温度の測定は、吐出部が熱源でもあることから管理上必要となるインクの温度変動以上にセンサの検出温度が大きく変動することと、インク自体が移動することにより非常に難しい。そのため、吐出時のインクの温度の測定を高精度で行うために単純に温度検知センサを記録ヘッドの近傍に配置しても、却ってインク自体の温度変動は測定しにくくなっていた。

【0007】インクの温度管理の手段のひとつとして、記録ヘッドの温度の安定化により間接的にインク温度の安定化を実現するインクジェット記録装置の提案がある。米国特許第4910528号明細書には、吐出ヒータのごく近傍に設置した温度センサの検出温度を基準にして、引き続き行われる所定時間内での吐出ヒータの駆動量の予測に応じて記録時の記録ヘッドの温度を安定化する手段を持つインクジェットプリンタが開示されている。すなわち、予測温度に応じて記録ヘッドの加熱手段、吐出ヒータへの通電手段、記録ヘッドの温度を所定値以下に維持するためのキャリッジ駆動制御手段、キャリッジ走査の遅延手段、キャリッジ走査速度の低減手段、記録ヘッドからの液滴吐出の記録シーケンスの変更手段などを制御することにより、記録ヘッドの温度を安定化するものである。

【0008】しかしながら、米国特許第4910528号明細書に開示されたインクジェットプリンタは、記録ヘッドの温度安定化を優先させる余り、記録速度の低下などの不都合を生ずる場合もあり十分なものではなかった。

【0009】そこで、本発明は上述の問題点を解決するためになされたもので、吐出部のインク温度を高精度で予測し、インク温度の変動に応じて吐出の安定化を行うことを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は上記目的を達成するために、記録時に温度変動を伴う記録ヘッドと、記録ヘッドを記録が可能な環境温度よりも高い所定の保温温度に維持する保温手段と、記録に先立って記録時の吐出部のインク温度の変化を予測する温度予測手段と、吐出部のインク温度に応じて吐出の安定化を行う吐出安定化手段とをインクジェット記録装置に具備するものである。

【0011】より詳しくは、前記保温手段を記録ヘッドに設けられた加熱部材と記録ヘッドとは熱的に略隔絶した記録装置本体に設けた環境温度検知部材とで構成するとともに、保温のための温度推定手段として、前記環境温度検知部材の検知温度に加え、吐出部の熱時定数に基づき少なくとも前記加熱部材の過去の加熱履歴およびインク吐出のために過去に記録ヘッドに供給した投入エネルギーの履歴とを用いて現在の温度を演算推定する現在温度推定手段を有し、前記温度予測手段として、前記現在温度推定手段の推定温度に加え、記録時に記録ヘッドに供給する予定の投入エネルギーと吐出部の熱時定数とに基づいて前記吐出部のインクの温度変動を演算する温度予測演算手段を具備するものであって、前記温度予測演算手段は記録期間を所定の基準期間に分割するとともに、基準期間に記録する予定のドット数と所定の基準駆動パルスないしは記録開始時の駆動パルスを基に演算して各基準期間の平均投入エネルギーとするとともに前記保温温度に対してひとつの基準期間での平均投入エネルギーと吐出部の熱時定数とから決定される昇温分とそれ以前の各基準期間の平均投入エネルギーに応じてその基準期間に残余している昇温分とを記録開始時の推定温度に順次積算して各基準期間での吐出部のインクの温度を予測するか、ひとつの基準期間に記録する予定のドット数とそれ以前の基準期間の駆動パルスとを基に演算してその基準期間の平均投入エネルギーとするとともに前記保温温度に対してその基準期間での平均投入エネルギーと吐出部の熱時定数とから決定される昇温分とそれ以前の各基準期間の平均投入エネルギーに応じてその基準期間に残余している昇温分とを記録開始時の推定温度に積算してその基準期間の記録ヘッドの温度を予測するものである。

【0012】あるいは、記録時に温度変動を伴う記録ヘッドと、記録ヘッドに熱的に結合し記録ヘッドを記録が可能な環境温度よりも高い所定の保温温度に維持する自己温度制御型の加熱部材と前記加熱部材の動作時間を管理する保温タイマーとで構成した保温手段と、記録に先立って記録時の吐出部のインク温度の変化を予測する温度予測手段と、吐出部のインク温度に応じて吐出の安定化を行う吐出安定化手段とを具備するものである。

【0013】より詳しくは、前記保温タイマーが所定の時間経過するまでは記録動作を禁止ないしは警告すると

ともに、前記所定時間経過後の記録時は、前記温度予測手段として前記保温温度に加え、記録時に記録ヘッドに供給する予定の投入エネルギーと吐出部の熱時定数とに基づいて前記吐出部のインクの温度変動を演算する温度予測演算手段を具備するか、環境温度を検出する環境温度検出手段を有し、前記保温タイマーが環境温度に応じて定まる所定の時間経過するまでは保温タイマーの経過時間と前記自己温度制御型の加熱部材と吐出部のインクを含めた記録ヘッドの熱時定数とから現在温度を推定し、前記所定の時間経過後は前記保温温度を現在温度とする現在温度推定手段を具備し、前記温度予測手段として前記現在温度に加え、記録時に記録ヘッドに供給する予定の投入エネルギーと吐出部の熱時定数とに基づいて前記吐出部のインクの温度変動を演算する温度予測演算手段を具備するものである。さらに詳しくは、前記吐出安定化手段は、吐出部のインクの予測温度に基づいて記録ヘッドへの投入エネルギーを変更する記録ヘッド駆動信号変調手段を具備するとともにひとつの液滴の吐出に際して記録ヘッド駆動信号を単数または複数のプレパルスとメインパルスとで構成した上で少なくともプレパルスによる投入エネルギーを前記予測温度に応じて変調するものであり、あるいは、インクの予測温度に基づいて記録条件を変更するものか、吐出部のインクの予測温度に基づいて記録ヘッドの回復条件を変更するものである。

【0014】さらに、好ましくは、前記記録ヘッドは、熱エネルギーによってインクに状態変化を生起させ、該状態変化に基いてインクを吐出させるものである。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明が実施もしくは適用される好適なインクジェット記録装置IJRAの構成を示す斜視図である。図1において、5001はインクタンク(IT)であり、5012はそれに結合された記録ヘッド(IJH)である。図2に示すように、5001のインクタンクと5012の記録ヘッドで一体型の交換可能なカートリッジ(IJC)を形成するものである。5014は、そのカートリッジ(IJC)をプリンター本体に取り付けるためのキャリッジ(HC)であり、5003はそのキャリッジを副走査方向に走査するためのガイドである。

【0016】5000は、Pで示す被印字物を主走査方向に走査させるためのプラテンローラである。5024は、装置内の環境温度を測定するための温度センサーである。なお、キャリッジ5014には、記録ヘッド5012に対して駆動のための信号パルス電流やヘッド温調用電流を流すためのフレキシブルケーブル(図示せず)が、プリンターをコントロールするための電気回路(上記温度センサー5012等)を具備したプリント板(図示せず)に接続されている。

【0017】図2は交換可能なカートリッジを示し、5029はインク滴を吐出するためのノズル部である。さらに、上記構成のインクジェット記録装置IJRAを詳細に説明する。この記録装置IJRAは駆動モータ5013の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア5011、5009を介して回転するリードスクリュー5005の螺旋溝5004に対して係合するキャリッジHCはピン（不図示）を有し、矢印a、b方向に往復移動される。5002は紙押え板であり、キャリッジ移動方向にわたって紙をプラテン5000に対して押圧する。5007、5008はフォトカブラでキャリッジHCのレバー5006のこの域での存在を確認してモータ5013の回転方向切換等を行うためのホームポジション検知手段である。5016は記録ヘッドの前面をキャップするキャップ部材5022を支持する部材で、5015はこのキャップ内を吸引する吸引手段であり、キャップ内開口5023を介して記録ヘッド5012の吸引回復を行う。

【0018】5017は、クリーニングブレードで、5019はこのブレード5017を前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板5018にこれらは支持されている。ブレードは、この形態でなく周知のクリーニングブレードが本例に適用できることはいうまでもない。また、5021は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジHCと係合するカム5020の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切換等の公知の伝達手段で移動制御される。

【0019】これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジHCがホームポジション側領域にきたときに、リードスクリュー5005の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の作動を行うようにすれば、本例にはいずれも適用できる。

【0020】図3は記録ヘッド5012の詳細を示すものであり、支持体5300の上面に半導体製造プロセスにより形成されたヒータボード5100が設けられている。このヒータボード5100に同一の半導体製造プロセスで形成された、記録ヘッド5012を保温し、温調するための温調用ヒータ（昇温用ヒータ）5110が設けられている。符号5200は前記支持体5300上に配設された配線基板であって、該配線基板5200と温調用ヒータ5110及び吐出用（メイン）ヒータ5113とがワイヤーボンディング等により配線されている（配線は不図示）。また、温調用ヒータ5110は、支持体5300等にヒータボード5100とは別のプロセスにより形成されたヒータ部材を貼りつけたものでもよい。

【0021】5114は吐出用ヒータ5113によって加熱されて発生したバブルである。5115は吐出されたインク液滴を示す。5112は吐出用のインクが記録

ヘッド内に流入するための共通液室である。

【0022】以下、本発明の実施例を図面を参照して具体的に説明する。図4は、本発明が適用可能なインクジェット記録装置の概略図である。ここで、8aはインクジェットカートリッジであり、上方にインクタンク部、下方に記録ヘッド8b（図示せず）を有し、記録ヘッド8bを駆動するための信号などを受信するためのコネクタを設けてある。9はキャリッジで、4個のカートリッジ（それぞれ異なった色のインクを収納しており、例えばブラック、シアン、マゼンタ、イエローなど）を位置決めして搭載する。更に、記録ヘッドを駆動するための信号などを伝達するためのコネクタホルダーを設けてあり、記録ヘッド8bと電気的に接続される。

【0023】9aはキャリッジ9の主走査方向に延在し、キャリッジ9を摺動自在に支持する走査レール、9cはキャリッジ9を往復動させるための駆動力を伝達する駆動ベルトである。また、10cおよび10dは、記録ヘッドによる記録位置の前後に配置されて記録媒体の挟持搬送を行うための搬送ローラ対、11は紙などの記録媒体で、記録媒体11の被記録面を平坦に規制するプラテン（不図示）に圧接されている。この時キャリッジ9に搭載されたインクジェットカートリッジ8aの記録ヘッド8bはキャリッジ9から下方へ突出して記録媒体搬送用ローラ10c、10d間に位置し、記録ヘッド部の吐出口形成面は、プラテン（不図示）の案内面に圧接された被記録材11に平行に対向するようになっている。なお、駆動ベルト9cは主走査モータ63によって駆動され、搬送ローラ対10c、10dは副走査モータ64（図示せず）によって駆動される。

【0024】本例のインクジェット記録装置においては、回復系ユニットを図1の左側にあるホームポジション側に配設してある。回復系ユニットにおいて、300は記録ヘッド8bを有する複数のインクジェットカートリッジ8cにそれぞれ対応して設けたキャップユニットであり、キャリッジ9の移動にともなって図中左右方向にスライド可能であるとともに、上下方向に昇降可能である。そしてキャリッジ9がホームポジションにあるときには記録ヘッド8bと接合してこれをキャッピングし、記録ヘッド8bの吐出口内のインクが蒸発して増粘・固着して吐出不良になるのを防いでいる。

【0025】又、回復系ユニットにおいて、500はキャップユニット300に連通したポンプユニットであり、記録ヘッド8bが万一吐出不良になった場合、キャップユニット300と記録ヘッド8bとを接合させて行う吸引回復処理などに際して負圧を生じさせるのに用いる。さらに、回復系ユニットにおいて、401はゴムなどの弾性部材で形成されたワイピング部材としてのブレード、402はブレード401を保持するためのブレードホルダーである。

【0026】ここでは、キャリッジ9に搭載された4個

のインクジェットカートリッジはブラックインク（以下Kと略す）、シアンインク（以下Cと略す）、マゼンタインク（以下Mと略す）、イエローインク（以下Yと略す）を用いており、この順にインクを重ね合わせるようにした。カラー中間色はC、M、Yの各色のインクドットを適当に重ね合わせるにより実現できる。即ち、赤はMとY、青はCとM、緑はCとYを重ね合わせるにより実現できる。黒はC、M、Yの3色を重ねることにより実現できるが、この時の黒の発色が悪いのと精度良く重ねることが困難なため、有彩色の緑どりが生じるのと単位時間当たりのインクの打ち込み密度が高くなりすぎる。そこで、黒だけは別に打ち出す（黒インクを用いる）ようにしている。

【0027】（制御構成）次に、上述した装置構成の各部の記録制御を実行するための制御構成について、図5を参照して説明する。同図において、60はCPU、61はCPU60が実行する制御プログラムを格納するプログラムROM、62は各種データを保存しておくバックアップRAMである。63は記録ヘッド搬送のための主走査モータ、64は記録用紙搬送のための副走査モータで、ポンプによる吸引動作にも用いられる。65はワイピング用ソレノイド、66は給紙制御に用いる給紙ソレノイド、67は冷却用のファン、68は紙幅検知動作のときにONする紙幅検知用LEDである。69は紙幅センサ、70は紙浮きセンサ、71は給紙センサ、72は排紙センサ、73は吸引ポンプの位置を検知する吸引ポンプ位置センサである。74はキャリッジのホームポジションを検知するキャリッジHPセンサ、75はドアの開閉を検知するドアオープンセンサである。

【0028】78は4色のヘッドに対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ、79はヘッドを駆動するヘッドドライバ、8aは4色分のインクカートリッジ、8bは4色分の記録ヘッドであり、ここでは8a、8bとしてブラック（Bk）を代表して示す。インクカートリッジ8aは、インクの残量を検知するインク残量センサ8fを有する。ヘッド8bは、インクを吐出させるためのメインヒータ8c、ヘッドの温調制御を行うサブヒータ8d、ヘッドの各種情報を記憶しているROM854を有する。

【0029】図6は本実施例で使用しているヘッドのヒーターボード（H、B）853の模式図を示している。温調用（サブ）ヒーター8d、吐出用（メイン）ヒーター8cが配された吐出部列8g、駆動素子8hが同図で示される様な位置関係で同一基板上に形成されている。この様に各素子を同一基板上に配することでヘッド温度の検出、制御が効率よく行え、更にヘッドのコンパクト化、製造工程の簡略化を計ることができる。また同図には、H、Bをインクで満たされる領域と、そうでない領域とに分離する天板の外周壁断面8fの位置関係を示す。

【0030】（実施例1）次に、上述の記録装置に本発明を適用した一実施例を図面を参照して、具体的に説明する。

【0031】（温度予測の概要）本実施例は記録ヘッドからインク液滴を吐出して記録を行うにあたり、環境温度を計測する環境温度センサを本体側に持たせ、吐出部のインクの温度の変動をインクの吐出エネルギーと記録ヘッドの保温のためのサブヒータの供給エネルギーの計算処理により過去から現在、未来のインク温度を推定・予測することにより、インク温度に応じた吐出安定化を行うものである。すなわち、記録ヘッドの温度を直接検出するための温度検知部材を用いない。記録ヘッドの温度を直接検出するための温度検知部材を本実施例の様なIJCを用いるインクジェット記録装置に装備するには、コスト的に難しく、また、温度測定回路のIJCとの接合点の静電気対策が必要となるなど記録装置がやや複雑化するので、そうした面で本実施例は有利である。

【0032】概略的には、吐出部のインクの温度変化を記録ヘッドやインクを含めた吐出部の熱時定数とインク温度に実質的に関係する過去から未来の範囲の投入エネルギーを予め計算した温度変化テーブルで評価する事により推定・予測するものである。そのインク温度に基づいて、更にはヘッドを昇温させるヒータ（サブヒータ）、及び吐出ヒータの分割パルス幅変調駆動法（PWM駆動法）によりヘッドを制御するものである。

【0033】本発明では、記録時のヘッドの保温温度を本発明のインクジェット記録装置が通常使用されると想定した環境温度よりも十分高い温度に設定している。そこで、この制御の駆動方法の一つとしては、サブヒータを用いて記録ヘッドを環境温度よりも高い保温温度に昇温・維持することによりインクの温度を環境温度より高い所定の温度以上に保つとともに、インクの温度に基づいた後述のPWM吐出量制御で吐出量が一定になるように制御しようとするものである。すなわち、吐出量の安定化により、1ライン内の濃度変化やページ内の濃度変化の解消を図る事が可能となる。また、同時に、記録条件や回復条件の最適化も行うことにより、吐出不良や記録紙上のインク溢れによる画像品質の劣化を防止するものである。

【0034】（PWM制御）次に、図面を参照して本実施例のPWM吐出量制御方法を詳細に説明する。図7は本実施例にかかる分割パルスを説明するための図である。同図において、VOPは駆動電圧、P1は複数の分割されたヒートパルスの最初のパルス（以下、プレパルスという）のパルス幅、P2はインターバルタイム、P3は2番目のパルス（以下、メインパルスという）のパルス幅である。T1、T2、T3はP1、P2、P3を決めるための時間を示している。駆動電圧VOPは、この電圧を印加される電気熱変換体がヒータボードと天板とによって構成されるインク液路内のインクに熱エネルギー



を発生させるために必要な電気エネルギーを示すものの一つである。その値は電気熱変換体の面積、抵抗値、膜構造や記録ヘッドの液路構造によって決まる。

【0035】本実施例のPWM吐出量制御はプレパルス幅変調駆動法とも言え、ひとつのインク液滴の吐出に際してP1, P2, P3の幅で順次パルスを与えるとともに、インク温度に応じてプレパルスの幅を変調する。プレパルスは主に液路内のインク温度を制御するためのパルスであり、本実施例の吐出量制御の重要な役割を荷っている。このプレヒートパルス幅は、その印加によって電気熱変換体が発生する熱エネルギーによってインク中に発泡現象が生じないような値に設定するのが好ましい。インターバルタイムは、インク液路内のインクへのプレパルスのエネルギー伝達のための時間を確保するものである。メインパルスは液路内のインク中に発泡を生ぜしめ、吐出口よりインクを吐出させるためのものであり、その幅P3は電気熱変換体の面積、抵抗値、膜構造や記録ヘッドのインク液路の構造によって決定するのが好ましい。

【0036】例えば、図8(A)および(B)に示すような構造の記録ヘッドにおけるプレパルスの作用について説明する。同図(A)および(B)は、本発明を適用可能な記録ヘッドの一構成例を示すそれぞれインク液路に沿った概略縦断面図および概略正面図である。同図において、電気熱変換体(吐出ヒータ)は上記分割パルスの印加によって熱を発生する。この電気熱変換体は、これに分割パルスを印加するための電極配線等とともにヒータボード上に配設される。ヒータボードはシリコンにより形成され、記録ヘッドの基板をなすアルミ板によって支持される。天板には、インク液路等を構成するための溝が形成されており、天板とヒータボード(アルミ板)とが接合することによりインク液路や、これにインクを供給する共通液室が構成される。また、天板には吐出口が形成され、それぞれの吐出口にはインク液路が連通している。

【0037】図8に示される記録ヘッドにおいて、駆動\*

$$KP = \Delta V_d p / \Delta P_1 \quad [pl / \mu sec \cdot drop]$$

となる。この係数KPは温度によらずヘッド構造・駆動条件・インク物性等によって定まるものである。すなわち、図9中曲線b, cは他の記録ヘッドの場合を示しており、記録ヘッドが異なると、その吐出特性が変化することが分かる。このように、記録ヘッドが異なるとプレパルスP1の上限値P1LMTが異なるため、後述するように記録ヘッド毎の上限値P1LMTを定めて吐出量制御を行う。因に本実施例の曲線aで示される記録ヘッドおよびインクにおいては、 $KP = 3.209 [pl / \mu sec \cdot drop]$ であった。

【0041】一方、インクジェット記録ヘッドの吐出量を決定する別の要因として、吐出部のインク温度(記録ヘッドの温度で代用できる場合がある)がある。図10

\*電圧  $V_{OP} = 18.0 (V)$ 、メインパルス幅P3 =  $4.114 [\mu sec]$ とし、プレパルス幅P1を0~ $3.000 [\mu sec]$ の範囲で変化させた場合、図9に示すような吐出量Vd [pl/drop]とプレパルス幅P1 [μsec]との関係が得られる。同図は吐出量のプレパルス幅依存性を示す線図であり、図において、V0はP1 = 0 [μsec]のときの吐出量を示し、この値は図8に示すヘッド構造によって定まる。因に、本実施例でのV0は環境温度TR = 25℃の場合でV0 =  $18.0 [pl/drop]$ であった。

【0038】図9の曲線aに示されるように、プレパルスのパルス幅P1の増加に応じて、吐出量Vdはパルス幅P1が0からP1LMTまで線形性を有して増加し、パルス幅P1がP1LMTより大きい範囲ではその変化が線形性を失い、パルス幅P1MAXで飽和し最大となる。このように、パルス幅P1の変化に対する吐出量Vdの変化が線形性を示すパルス幅P1LMTまでの範囲は、パルス幅P1を変化させることによる吐出量の制御を容易に行える範囲として有効である。因に、曲線aに示す本実施例ではP1LMT =  $1.87 (\mu s)$ であり、このときの吐出量はV1LMT =  $24.0 [pl/drop]$ であった。また、吐出量Vdが飽和状態となるときのパルス幅P1MAXは、P1MAX =  $2.1 [\mu s]$ であり、このときの吐出量VMAX =  $25.5 [pl/drop]$ であった。

【0039】パルス幅がP1MAXより大きい場合、吐出量VdはVMAXより小さくなる。この現象は上記範囲のパルス幅を有するプレパルスが印加されると電気熱変換体上に微小な発泡(膜沸騰の直前状態)を生じ、この気泡が消泡する前に次のメインパルスが印加され、上記微小気泡がメインパルスによる発泡を乱すことによって吐出量が小さくなる。この領域をプレ発泡領域と呼び、この領域ではプレパルスを媒介にした吐出量制御は困難なものとなる。

【0040】図9に示すP1 = 0~P1LMT [μs]の範囲の吐出量とパルス幅との関係を示す直線の傾きを、プレパルス依存係数と定義すると、プレパルス依存係数:

は吐出量の温度依存性を示す線図である。同図の曲線aに示すように、記録ヘッドの温度TH(この場合はスタティックな温度特性なので吐出部のインク温度と等しい)の増加に対して吐出量Vdは直線的に増加する。この直線の傾きを温度依存係数と定義すると、温度依存係数:

$$KT = \Delta V_d T / \Delta T_H \quad [pl / ^\circ C \cdot drop]$$

となる。この係数KTは駆動条件にはよらず、ヘッドの構造・インク物性等によって定まる。図10においても他の記録ヘッドの場合を曲線b, cに示す。因に本実施例の記録ヘッドにおいては、 $KT = 0.3 [pl / ^\circ C \cdot drop]$ であった。

【0042】以上、図9および図10に示す関係を実際

の制御図として図11に示す。同図で $T_0$ は記録ヘッドの保温温度であり、吐出部のインク温度が $T_0$ よりも低い場合はサブヒータにより記録ヘッドを加熱する。したがって、インク温度に応じた吐出量制御であるPWM制御は $T_0$ 以上の温度で行うことになる。本発明では保温温度を通常的环境温度よりも高い温度に設定している。これは、前述のごとくブレ発泡領域よりも小さいブレバ

ルスで吐出量制御を行うのが好ましく、PWM制御可能な温度範囲がある程度限定されるため、記録ヘッドの自己昇温を考えると保温温度を高く設定したほうが吐出量を安定化し易くなるためである。

【0043】例えば、保温温度を20℃設定とすれば通常的环境で使用する場合にはほとんどサブヒータの加熱は不要となり加熱のための若干の待ち時間もなくなるメリットはあるが、PWM制御可能な上限温度 $T_1$ は38℃となり、30℃程度的高温環境では記録ヘッドが自己昇温しても吐出量制御可能な温度範囲が狭くなってしまう。それに対して本発明では、保温温度を36℃としているので上限温度 $T_1$ は54℃となり、通常的环境条件では吐出量制御可能な温度範囲が狭くならず、記録ヘッドが多少自己昇温しても吐出量が安定した良好な記録が可能である。また、記録ヘッドの温度を直接温度センサで測定してPWM制御を行う場合には、サブヒータの加熱や吐出ヒータの記録時の発熱による検出温度のリップルという弊害はなくせる点で有利である。しかし、本実施例では吐出部のインク温度を直接測定していないので、そうした弊害はもともとなくせる。さらに、昇温しすぎた吐出部のインク温度を降温させる場合は記録ヘッドへの放熱が主であり、記録ヘッドの降温速度が早いほどインク温度も早く低下するので、記録時の保温温度と環境温度との差が大きいほど有利である。

【0044】図11でPWM領域と示した温度範囲が吐出量を安定化できる温度範囲であり、本実施例では吐出\*

表 1

機内昇温補正タイマ (分)	0~2	2~5	5~15	15~30	30~
補正值 (°C)	0	-2	-4	-6	-7

次に、S150で温度予測テーブル(図16)を参照して現状のヘッドチップ温度( $\beta$ )を予測し、印字信号の入力を待つ。現状のヘッドチップ温度( $\beta$ )の予測は、S140で求めた周囲環境温度に、単位時間当たりのヘッドの投入エネルギー(通電比率)に対するヘッド温度と環境温度との温度差のマトリックスで決まる値を加え

\*部のインク温度が34~54℃の範囲である。同図ではブレバスを11ステップで変化させた場合の吐出部のインク温度と吐出量の関係を示しており、吐出部のインク温度が変化してもインク温度に応じて温度ステップ幅 $\Delta T$ 毎にブレバスのパルス幅を変えることにより、目標吐出量 $V_{00}$ に対して $\Delta V$ の幅で吐出量を制御することができる。図12(A)はインク温度とブレバスの対応表である。本実施例では、記録ヘッドとして交換可能なIJCを用いているが、カートリッジ毎に吐出量が異なる場合にはヘッドごとにインク温度とブレバスの対応表を変えても良い。例えば、吐出量の小さなカートリッジの場合に図12(B)の表を、大きな場合に図12(C)の表を用いても良いし、さらに吐出量のブレバ

ルス依存係数や温度依存係数に応じて表を持たせても良い。

【0045】(温度予測制御)次に上記構成よりなる記録装置を用いて記録を行う場合の動作について、図13乃至図15のフローチャートを参照して説明する。

【0046】ステップS100で電源がONされると、機内昇温補正タイマーをリセット/セットする(S110)。次に、本体プリント基板(以下、PCBという)上の温度センサー(以下、基準サーミスターという)の温度を読みとり(S120)、周囲環境温度を検出する。しかし基準サーミスターはPCB上にあるためにPCB上の発熱体(例えばドライバー)等の影響を受けて正確なヘッドの周囲環境温度を検出出来ない場合がある。よって、本体電源ONからの経過時間によって検出値を補正し周囲環境温度を求める。即ち、機内昇温補正タイマーから電源ONからの経過時間を読みとり、機内昇温補正テーブル(表1)を参照して発熱体の影響を補正した正確な周囲環境温度を求める(S140)。

【0047】

【表1】

て更新することによって行う。電源投入時では、印字信号が無く(投入エネルギーは0)、ヘッド温度と環境温度との温度差も0なので、マトリックス値0(熱平衡)を加えることになる。印字信号の入力が無ければS120に戻り基準温度サーミスタ温度読み込みから繰り返す。本実施例ではヘッドチップ温度予測のサイクルは



0.1secとした。

【0048】図16の温度予測テーブルは、ヘッドの熱時定数とヘッドに投入したエネルギーにより決定される単位時当たりの昇温特性を示したマトリックステーブルである。通電比率が大きいとマトリックス値も大きくなり、一方、ヘッド温度と環境温度との温度差が大きくなると熱平衡に達しやすくなるので、マトリックス値は小さくなる。熱平衡には、投入エネルギーと放射エネルギーが等しい時達する。なお、上記テーブル中、通電比率が500%とは、サブヒーターを通電した場合を通電比率に換算したものである。

【0049】単位時間毎に、常にこのテーブルに基づいてマトリックス値を積算する事によりヘッドのその時点の温度を推定できると共に、これから将来の印字、またはサブヒータ等のヘッドへの投入エネルギーをインプットしてやる事により、これからのヘッドの温度変化を予測することが出来る。

【0050】次に、印字信号が入力された場合には目標（駆動）温度テーブル（表2）を参照し、現状の環境温度で最適な駆動が行えるヘッドチップの印字目標温度（ $\alpha$ ）を求める（S170）。表2において、環境温度により目標温度が異なるのは、ヘッドのシリコンヒータボード上の温度をある一定に制御してもそこに流入してくるインクの温度が低く、熱時定数が大いために、結果的にヘッドチップ廻りの系としては平均温度的に考えると低くなってしまふからである。そのために、環境温度が低くなるほど、ヘッドのシリコンヒータボードの目標温度を上げてやる必要が有るからである。したがって、制御上の目標温度変更により低温環境でも前述の保温温度を達成できる。

\*【0051】

【表2】

表 2

環境温度 (°C)	目標温度 (°C)
～12	52
12～15	50
15～18	48
18～21	46
21～24	44
24～27	42
27～30	40
30～33	38
33～36	36

次に、S180で印字目標温度（ $\alpha$ ）と現状のヘッドチップ温度（ $\beta$ ）の偏差 $\gamma$ （ $=\alpha-\beta$ ）を算出する。そして、S190でサブヒータコントロールテーブル（表3）を参照し、上記偏差（ $\gamma$ ）を縮める目的の印字前サブヒータのON時間（t）を求める。これは、印字開始時にヘッドの推定温度と目標温度の偏差が有る場合に、まずサブヒータでヘッドチップ全体の温度を上げる機能である。これにより、吐出部のインクを含めたヘッドチップ全体の温度を目標温度に出来るだけ近づけることができる。

【0052】

【表3】

\*30

表 3

偏差 $\gamma$ (°C)	サブヒータ ON 時間 (sec)	$\gamma$ (°C)	ON (sec)
-18～-15	6	-42～-39	14
-15～-12	5	-39～-36	13
-12～-9	4	-36～-33	12
-9～-6	3	-33～-30	11
-6～-5	2	-20～-27	10
-5～-4	1	-27～-24	9
-4～-3	0.5	-24～-21	8
-3～-2	0.2	-21～-18	7
-2～	0		

印字前サブヒータのON時間（t）を求めたら、温度予測テーブル（図16）を参照し、サブヒータが上記設定時間ONされたと仮定した場合の印字開始直前の（将来の）ヘッドチップ温度を予測する（S200）。そして、印字目標温度（ $\alpha$ ）と該ヘッドチップ温度（ $\beta$ ）の

偏差（ $\gamma$ ）を算出する（S210）。ここで、印字目標温度とヘッドチップ温度との差が保温温度とインク温度との差であると考えられるので、インク温度は実質的に保温温度と偏差（ $\gamma$ ）との和で求められる（S220）。言うまでもなく偏差（ $\gamma$ ）が0である事が望まし

いが、保温温度で印字したときと同等の吐出量となるように、図12(A)に示した吐出部インク温度-プレバ  
ルステーブルを参照してインク温度の予測値に応じた駆  
動を行えば、吐出量は安定化できる。

【0053】本実施例では、上述のサブヒータを用いて  
印字前にはインク温度を少なくとも保温温度以上にす  
ることを前提としており、高dutyでの連続印字などで  
記録ヘッドが蓄熱し、それにともなうインク温度が上  
昇して吐出量が大きくなることを補正する手法を用い  
ている。この実施例では、目標値と残りの偏差による吐  
出量をPWMの手法で補正している。

【0054】ここで、1ライン印字中にヘッドはその吐  
出デューティによってチップ温度は変化する。即ち、  
1ライン中の中でも上記偏差( $\gamma$ )は時々変化するの  
で、その変化に応じて1ライン中にプレバルス値を最適  
化していく事が望ましい。本実施例では1ラインを印字  
するのに1.0secの時間を要する。ヘッドチップの  
温度予測サイクルが0.1secであるので、本実施例  
では1ラインを10のエリアに分割した。先に設定した  
印字書き出し時のプレバルス値(S230)は第1エリ  
ア書き出し時のプレバルス値である。

【0055】次に、第2〜第10エリア書き出し時のプレ  
バルス値の決め方を述べる。S240で $n=1$ を設定  
し、S250で $n$ をインクリメントする。ここで $n$ はエ  
リアを示し、第10エリアまでなので $n$ が10を越えた  
時点で以下のループから脱する(S260)。

【0056】まず、ループの1順目は第2エリアの書き  
出し時のプレバルス値を設定する。方法は、第1エリ  
アのドット数と第1エリアのPWM値から第1エリアの通  
電比率を算出する(S270)。ここで、通電比率は温  
度予測テーブルを参照するときの縦軸の値に相当する。  
また、この実施例で単にドット数(印字デューティ)  
を用いないのは、同じドット数でもプレバルス値が異な  
ればヘッドチップに供給するエネルギーも異なるからで  
ある。通電比率という概念を用いることで、PWM制御  
を行った時でも、サブヒータをONした時でも同一の  
テーブルを用いることができる。

【0057】ここで通電比率を上記通電比率を温度予測  
テーブル(図16)に当てはめて(表を参照して)、第  
1エリア印字終了(即ち第2エリア印字開始時)のヘッ  
ドチップ温度( $\beta$ )を予測する(S280)。ステップ  
S290で前記印字目標温度( $\alpha$ )と該ヘッドチップ温  
度( $\beta$ )の差から、再び偏差( $\gamma$ )を求める。そして、  
該偏差( $\gamma$ )から第2エリアを印字するためのプレバ  
ルス値を図12(A)を参照する事により求め、第2エ  
リアのプレバルス値をメモリー上に設定する(S300、  
S310)。

【0058】以下、順次前エリアのドット数とプレバ  
ルス値から該エリア内通電比率を算出し、該エリア印字終  
了時ヘッドチップ温度( $\beta$ )を予測して、印字目標温度

( $\alpha$ )との偏差( $\gamma$ )から次エリアのプレバルス値を設  
定していく(S250〜S310)。その後、1ライ  
ン内の10エリア全てのプレバルス値が設定されたらS  
260からS320へ移行し、印字前サブヒータ加熱を  
行った後、設定プレバルス値に従い1ラインの印字を行  
う(S330)。ステップS330で1ラインの印字が  
終了したら、ステップS120の基準サーミスタ温度読  
み込みに戻り、上述の制御を順次繰り返す。

【0059】以上のように制御する事により、実際の吐  
出量はインク温度によらず安定して制御でき濃度が均一  
で高品質な記録画像を得ることができる。

【0060】上記吐出量制御について再度説明すると、  
本実施例ではヘッドの吐出/吐出量安定化を、以下の2  
点を制御する事で達成している。

【0061】①吐出部のインクを含めた記録ヘッド温度  
が少なくとも保温温度に到達するように環境温度に応じ  
て「目標温度テーブル」から目標温度を定め、必要に応  
じてサブヒータを用いて加熱する。すなわち、本実施  
例では吐出部のインク温度は、目標温度と環境温度との  
差を演算により求めた温度から差し引いた温度となる。

【0062】②目標温度とヘッドの現状の温度の差(ズレ  
(偏差))を推定する。保温温度とその偏差との和が吐出  
部のインク温度と考え、インク温度に応じてプレバルス  
値を設定して吐出量を安定化する。

【0063】ここで、外部インターフェイスを通して送  
られてくる記録信号等は、ゲートアレイ78の受信バッ  
ファ78aにまず蓄えられる。受信バッファ78aに蓄  
えられた該データは「吐出する/吐出しない」の2値信  
号(0、1)に展開され、プリントバッファ78bに移  
される。CPU60は必要に応じて該プリントバッファ  
78bから記録信号を参照出来る。

【0064】また、ゲートアレイ78にはラインデュー  
ティバッファ78cが2つ用意されている。記録時の  
1ラインを等間隔に(例えば10のエリアに)分解し、  
各エリアの印字デューティ(比率)を演算して蓄えて  
いる。「ラインデューティバッファ78c1」は現在  
印字中のラインの各エリア毎の印字デューティデータ  
が格納されている。「ラインデューティバッファ78  
c2」には現在印字中の次のラインの各エリア毎の印字  
デューティデータが格納されている。CPU60は必  
要に応じていつでも現在印字中のライン、及び次ライ  
ンの各エリア毎の印字デューティを参照できる。CPU  
60は、上述した温度予測制御中にラインデューティ  
バッファ78cを参照することで、各エリアの印字デ  
ューティを得ることができる。従って、CPU60の演  
算負荷を軽減することができる。尚、本実施例では吐出  
量を制御するためにダブルパルスのPWMを用いたが、  
シングルパルスのPWMを用いても、トリプルパルス以  
上のパルスのPWMを用いても良い。

【0065】また、本発明では、保温温度を通常的环境

温度より高く設定し、吐出量制御可能な温度範囲を高温域に広く設定しているため、吐出量制御ができないより高温の非制御領域にインク温度が達してしまう場合には、キャリッジの走査速度を遅くして温度予測をやり直しても良く、またはキャリッジの走査開始タイミングを遅らせて温度予測をやり直しても良い。

【0066】この実施例では、記録ヘッドの温度を直接測定する温度センサーを用いることなく将来のヘッド温度を予測することができるので、実際の印字前に種々のヘッド制御を行うことが可能となり、より適切な記録を行うことができる。

【0067】なお、本実施例内で用いている1ライン中のエリア分割数(10分割)や温度予測のサイクル(0.1sec)等の定数は一例であり、本発明を拘束するものではない。

【0068】(実施例2)インクジェット記録装置において印字比率(以下、印字dutyという)から現在の温度を推定し、吐出の安定化を図るために回復シーケンスを制御する方法について説明する。本発明では、印字時の保温温度を環境温度よりも高く設定しているため、吐出部のインクが蒸発し易く記録ヘッドの温度的な履歴に応じた回復制御が重要となる。

【0069】本実施例では、上述の実施例1と同様にして、現在のヘッドの温度を印字dutyから推定して、ヘッドの推定温度に応じて吸引条件を変えている。吸引条件の制御は吸引圧(初期ピストン位置)ないしは吸引量(体積変化量あるいは負圧保持時間)によって行われる。図17に負圧保持時間と吸引量のヘッド温度依存性を示す。一定の区間は負圧保持時間によって吸引量を制御できるが、それ以外では吸引量は負圧保持時間によらなくなる。また、印字dutyから推定したヘッド温度によって吸引量は影響されるが、ヘッド推定温度に応じて負圧保持時間を変化させる。このようにすることでヘッド温度が変化する場合でも吐出量を一定(最適値)に維持でき、吐出の安定化を図れる。

【0070】さらに複数のヘッドを用いる場合には、ヘッドの配列に応じた放熱補正を行うことにより、ヘッド温度の推定をより正確に行う。キャリッジ端部は中央部に比べて放熱しやすく、温度分布にばらつきが生じてしまうため、温度に大きく影響される吐出もばらついてしまう。そこで、端部での放熱を100%、中央部での放熱を95%として補正している。この補正によって熱的なばらつきを防いで、安定した吐出を可能としている。さらに、ヘッド毎にヘッドの特徴や状態に応じて吸引条件を変えても良い。

【0071】さらに、この実施例では吸引時のヘッド温度降下推定を行う。環境温度とヘッド温度との差がある場合、吸引によって高温状態のインクは排出され、インクタンクから新たに低温のインクが供給される。その供給されたインクによって高温状態のヘッドは冷却され

る。表4に環境温度とヘッド推定温度との差と吸引時の温度降下補正を示す。印字dutyからヘッド温度を推定する場合、環境温度との差から吸引時の温度降下を補正することができ、吸引後のヘッド温度も同時に予測することができる。

【0072】

【表4】

表 4

環境温度とヘッド推定温度との差(℃)	吸引時の $\Delta T$ (℃)
0~10	-1.2
10~20	-3.6
20~30	-6.0

交換可能なヘッドの場合は、インクタンクの温度推定が必要となる。インクタンクはヘッドに密接しているため、吐出による温度上昇がインクタンクへ影響を与える。そこで過去10分間の温度平均からインクタンク温度を推定している。これにより、吸引時の温度降下にフィードバックすることができる。

【0073】パーマネントヘッドの場合は、ヘッドとインクタンクが離れているため、供給されるインクの温度が環境温度と等しく、インクタンクの温度予測しなくとも良い。

【0074】さらに、図18のようなサブタンク系の場合には、インクが高温状態の時に吸引しても吸引量が多くなってしまいうため、液面引き上げ効果が期待できなくなり、インクの供給不良の原因になってしまう可能性もある。そこで、印字dutyから予測されるヘッド温度が高温である時、吸引回数増やして十分に液面引き上げ効果があるようにする。表5に環境温度とヘッド推定温度との差と吸引回数の関係を示す。ヘッドの推定温度と環境温度との差があるほど吸引回数を多くするように設定している。これによって液面引き上げ効果が損なわれないようにしている。

【0075】

【表5】

21  
表 5

環境温度とヘッド推定温度との差 (°C)	吸引回数
0~10	8
10~20	10
20~30	12

【実施例3】実施例2と同様に、現在のヘッド温度を印字 duty から推定しているが、本実施例ではヘッドの推定温度に応じて予備吐出条件を変化させている。

【0076】高温時は吐出部のインクが蒸発し易く、そこで、インク温度の推定値に応じて予備吐出の間隔ないしは予備吐出数を変えれば良い。本実施例では予備吐出時のインクの推定温度に応じて予備吐出数を表6に示すように変えている。同時に、高温時ほど吐出量は増えるので、パルス幅を小さくして吐出量を抑制している。

【0077】

【表6】

表 6

最大到達温度 (°C)	予備吐出数
30~40	12
40~50	18
50~	24

また、高温時ほどノズル間の温度のばらつきが大きくなるため、予備吐出数分布を最適化しても良い。例えば、常温時でのノズル端部と中央部との予備吐出数の差に比べて、高温になるほど予備吐出数の差も大きくするなどの制御を行っても良い。

【0078】さらに複数ヘッドの場合には、インク色毎に予備吐出の温度テーブルを変えても良い。ヘッド温度が高温の場合、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）に比べて、染料の多いBk（ブラック）は増粘しやすいので予備吐出数を多めにするなどの制御を行っても良く、また、ヘッド毎にインク温度が異なる場合にはヘッド毎に予備吐出制御を行っても良い。

【0079】さらに、ノズル数が多い場合には図19（A）のようにノズルを分割してヘッド温度の推定を行う方法も可能である。同図（B）に示すように、それぞれのノズル領域毎に独立に印字 duty を求めるカウンタ1、2を設け、独立に求めた印字 duty からヘッド

温度を推定して、それぞれ独立に予備吐出条件を設定することができる。これにより、印字 duty によるヘッド温度予測の誤差を軽減することができ、より安定した吐出が期待できる。

【0080】（実施例4）本実施例は、所定の期間内の過去の平均ヘッド温度を、本体に設けた基準温度センサと印字 duty とから推定して、平均ヘッド温度に応じて最適に設定される間隔で所定の回復手段を作動する例を示す。本実施例で平均ヘッド温度に応じて制御する回復手段は、吐出の安定化を図るために印字中（キャップ開放時）に所定の時間毎に行う予備吐出およびワイピングである。予備吐出は、インクジェット技術では周知の如く、ノズル口からのインクの蒸発によって生ずる不吐出や濃度変化などを防止する目的で行われるものである。インクの蒸発がヘッド温度によって異なることに着目して、本実施例では平均ヘッド温度に応じて最適の予備吐出間隔および予備吐出数を設定して時間的にあるいはインク消費の面から効率的な予備吐出を行うものである。

【0081】本実施例の主たる構成要素であるオープンループ温度制御、すなわち本体に設けた基準温度センサの検出温度と過去の印字 duty とからその時点の温度を算出・推定する方式では、本実施例で必要となる過去の所定期間のヘッドの平均温度を容易に得ることができる。インクの蒸発は各々の時点でのヘッド温度に関係しており、所定期間のインク蒸発の総量はその期間の平均ヘッド温度と強い相関があることに本実施例では着目した。

【0082】本実施例で制御するもう一つの吐出安定化手段であるワイピングは、オリフィス形成面上に付着したインクや水蒸気などの不要な液体や、紙粉やほこりなどの固形異物を除去する目的で行うものである。本実施例では、インクなどによる濡れ量がヘッドの温度によって異なること、さらにはインクや異物の除去を難しくする濡れの蒸発がヘッド温度（オリフィス形成面の温度）に関係することに着目して、ヘッドの過去の平均温度に応じて最適なワイピング間隔を設定することにより効率的なワイピングを行うものである。ワイピングに関係する上記の濡れ量や濡れの蒸発は、ワイピングを実施する時点のヘッド温度よりも過去のヘッドの平均温度の方が相関が強いので、本実施例のヘッド温度推定手段が好適である。図20は本実施例のインクジェット記録装置の印字時の概略シーケンスを示すフローチャートである。印字信号が入力されるとプリントシーケンスが実行され、まず、予備吐出タイマーがその時点の平均ヘッド温度に応じて設定され、スタートする。さらに、ワイピングタイマーも同様にその時点の平均ヘッド温度に応じて設定されスタートする。次に、紙が無ければ給紙した後、データの入力完了次第、キャリッジ走査（印字スキャン）を行い1行分印字する。

【0083】印字を終了する場合は紙を排出してスタンバイ状態にもどり、印字を続ける場合は所定量の紙送りをして紙後端チェックを行う。次に、ヘッドの平均温度に応じて設定されているワイピングタイマー及び予備吐出タイマーのチェック&再設定を行い、必要に応じてワイピングあるいは予備吐出を行い再スタートさせる。このとき、動作の実施有無に関わらず平均ヘッド温度の算出を行い、それに応じてワイピングタイマーおよび予備吐出タイマーの再設定を行う。

【0084】すなわち、本実施例では、印字行毎に平均ヘッド温度の変化に応じてワイピング及び予備吐出のタイミングをきめ細かく再設定することで、インクの蒸発や濡れの状況に応じた最適なワイピングおよび予備吐出を行うことができる。所定の回復動作後にデータ入力の完了を待って、再び印字スキャンを行うように上述のステップを繰り返す。

\*

表

7

ヘッド推定温度 (℃)	過去12sec の推定		過去48sec の推定	過去12時間 の推定
	予備吐出		ワイピング間隔 (sec)	吸引間隔 (時間)
	間隔 (sec)	パルス 数		
30~40	9	12	36	60
40~50	6	8	24	48
50~	3	4	12	3

ワイピングに関しては、通常の液体インクでは温度が高くなるにしたがって濡れの量や除去の困難さが増す傾向にあるので、本実施例では高温時に頻繁にワイピングを行うようにしている。本実施例では、記録ヘッドがひとつの場合について説明したが、複数のヘッドを用いてカラー化や高速化を実現している装置の場合には、記録ヘッド毎に平均ヘッド温度による回復条件の制御を行っても良く、また、最も短い間隔の記録ヘッドに併せて同時に動作させても良い。

【0087】なお、上記実施例1で説明した様に、ヘッド温度は現時点での推定温度に限らず将来のヘッド温度をも容易に予測できる。よって、将来の吐出状況も加味して最適予備吐出間隔、予備吐出発数を設定する様にしても良い。

【0088】（実施例5）本実施例では、実施例4と同様、平均ヘッド温度の推定に基づく回復制御の例として、比較的長時間に亘る過去の平均ヘッド温度の推定値に応じた吸引回復の例を示す。インクジェット記録装置

50

\*【0085】表7は本実施例に於ける、過去12秒間の平均ヘッド温度に応じた予備吐出の間隔および予備吐出数の対応表であり、また、ワイピングの間隔に関しては過去48秒間の平均ヘッド温度に応じた対応表である。本実施例では、平均ヘッド温度が高くなるにしたがって間隔を短く予備吐出数を少なくなるように、逆に平均ヘッド温度が低くなるにしたがって間隔を長く予備吐出数を多くなるように設定している。このような設定はインクの蒸発・増粘特性に応じた吐出特性と濃度変化などの特性を考慮して適宜設定すれば良く、不揮発性の溶剤量が多く蒸発による粘度増加よりも温度上昇による粘度減少が想定されるインクの場合は逆に、高温時に予備吐出の間隔が長くなるように設定しても良い。

【0086】

【表7】

の記録ヘッドはノズル口でのメニスカス形状安定化の目的で、ノズル口で負の水頭圧になるように構成する場合がある。インク流路の不如意な気泡はインクジェット記録装置における各種の問題の原因となるが、負の水頭圧に維持された系では、特に問題となり易い。

【0089】すなわち、記録動作を行わなくても単純に放置するだけで、インク中の溶存気体の解離や流路構成部材を介してのガス交換などにより、正常な吐出の障害となる気泡が流路中に成長してきて問題となる。吸引回復手段はそうした流路中の気泡やノズル口先端部で蒸発により増粘したインクの除去を目的として用意されるものである。インクの蒸発は前述の如くヘッドの温度により変化するが、流路中の気泡の成長はさらにヘッド温度の影響を受け易く高温ほど発生しやすい。本実施例では、表7に示す如く、過去12時間の平均ヘッド温度に応じて吸引回復の間隔を設定しており、平均ヘッド温度が高いほど頻繁に吸引回復を行うようにしている。平均温度の再設定は、例えば1頁毎に行っても良い。

【0090】複数のヘッドを用いて比較的長時間に亘る過去の平均ヘッド温度の推定を行う場合には、先の図4に示すように、複数のヘッドを熱的に結合させた上で、複数のヘッドの平均dutyと本体の基準温度センサとから平均ヘッド温度の推定を行い、複数のヘッドがほぼ同一であるとして簡略に制御しても良い。図4におけるヘッドの熱的な結合は、熱伝導性に優れたアルミニウムなどの材料で、ヘッドの共通支持部を含めた一部分ないしは全体が構成されたキャリッジに、記録ヘッドの熱伝導性に優れた基材部を直接当接するように取り付けることによって実現している。

【0091】なお、上記実施例1で説明した様に、ヘッド温度は現時点での推定温度に限らず将来のヘッド温度をも容易に予測できる。よって、将来の吐出状況も加味して最適吸引回復制御を設定する様にしても良い。

【0092】例えば、現時点での推定ヘッド温度では高デューティー印字を行ったときに吐出不良が心配であっても、将来高デューティー印字を行わない事が判っていれば吸引動作を先延ばしにすることで、記録媒体の給排紙時に吸引を行うようにし、トータルの印字時間を短縮することができる。

【0093】（実施例6）本実施例は、本体の基準温度センサと印字dutyとから推定した温度の履歴に応じて回復系の制御を行う例を示す。

【0094】オリフィス形成面上にインクなどの異物が堆積して吐出方向を偏奇させたり、時には、吐出不良となったりする場合がある。そうした、吐出特性の劣化の回復手段としてワイピング手段が設けられるが、さらに強い摺擦力を有する拭き部材が準備される場合やワイピング条件の一時的な変更により拭き取り性を増す場合もある。本実施例では、ゴムブレードにより構成されたワイピング部材のオリフィス形成面への侵入量（食い込み量）を大きくして、拭き取り性を一時的に増大させている（擦り取りモード）。

【0095】擦り取りが必要となる異物の堆積は、濡れインク量とワイピング時の拭き残り量およびその蒸発に関わり、吐出回数と吐出時の温度との相関が強いことが実験的に確認された。そこで、本実施例では、擦り取りモードをヘッドの温度で重み付けした吐出回数に応じて制御している。表8は、印字dutyから推定されたヘッドの温度に応じて印字dutyの基データである吐出回数に乗ずる重み付け係数を示すものである。すなわち、濡れない拭き残りが発生しやすい高温時ほど堆積物の指標となる吐出回数が制御上大きくなるようにしている。

【0096】

【表8】

表 8

ヘッド推定温度 (℃)	パルス数の重み付け
30~40	1.2
40~50	1.4
50~	1.6

重み付けされた吐出回数が500万回に達したら擦り取りモードを動作させるようにしている。擦り取りモードは堆積物の除去には効果があるが、摺擦力が強いのでオリフィス形成面への機械的なダメージも生ずる場合もあるので、必要最小限にすることが望ましく、本実施例のように、異物の堆積に直接的に相関のあるデータを基に制御することは構成が簡易であり、かつ確実性が高い。複数のヘッドを有するシステムでは、例えば、色毎に印字dutyを管理して、堆積特性の異なるインク色毎に擦り取りモードの制御を行っても良い。

【0097】なお、上記実施例1で説明した様に、ヘッド温度は現時点での推定温度に限らず将来のヘッド温度をも容易に予測できる。よって、「重み付け吐出回数」の算出に将来の吐出状況も加味した「重み付け吐出回数」を用い、最適制御を設定するようにしても良い。

【0098】（実施例7）本実施例では、実施例5と同様に吸引回復の例を示すが、本実施例では放置による気泡の増加（放置泡）の推定に加えて、印字時に生ずる気泡（印字泡）の推定を行うことによって、より精度良く流路内の泡の推定が可能となる。前述の如くインクの蒸発はヘッドの温度により変化するが、流路中の気泡の成長はさらにヘッド温度の影響を受け易く高温ほど発生しやすい。このことから、放置泡の推定はヘッド温度によって重み付けした放置時間を計数すればよいことがわかる。印字泡は吐出時のヘッド温度が高いほど発生し易くまた、吐出回数にも当然正の相関がある。そこで、印字泡もヘッド温度によって重み付けした吐出回数を計数すれば良いことがわかる。本実施例では、表9に示す如く、放置時間に応じたポイント数（放置泡）と吐出回数に応じたポイント数（印字泡）を設定し、合計のポイントが1億ポイントに達した場合、流路内の気泡が吐出に影響を与える恐れがあると判断して吸引回復を行い、気泡を除去する。

【0099】

【表9】

表 9

ヘッド温度 (°C)	放置時間に応じた ポイント数 (point/sec)	dot 数に応じた ポイント数 (point/sec)
30~40	455	56
40~50	588	65
50 以上	769	74

印字泡と放置泡のポイントの整合性は、温度条件一定でそれぞれの要因単独で吐出不良が生ずるときのポイントが同一になるように実験的に求めた。また、温度に応じた重み付けも実験的に求めて換算した値である。気泡の除去手段としては、本実施例の吸引手段でも、加圧手段でも良く、さらに意識的に流路中のインクをなくしたのち吸引手段を作動させるようにしても良い。

【0100】なお、上記実施例1で説明した様に、ヘッド温度は現時点での推定温度に限らず将来のヘッド温度をも容易に予測できる。よって、「インクの蒸発特性」や「流路中の気泡の成長」の推定、予測に将来の吐出状況をも加味した「インクの蒸発特性」や「流路中の気泡の成長」を用い、最適制御を設定するようにしても良い。

【0101】なお、上記実施例2~7は上記実施例1で説明した吐出量制御を合わせておこなっても良いし、行わなくても良い。吐出量制御を行わない場合は、PWM制御やサブヒート制御にかかわるステップを省略すれば良い。

【0102】なお、この実施例ではヘッドへの投入エネルギーの指標として通電時間を用いたが、これに限られるものではない。例えば、PWM制御を行わないか、または高精度の温度予測が要求されない場合は、単に印字ドット数を用いても良い。更に、印字デューティに大きな変動が無い場合には印字時間と、非印字時間とを用いても良い。

【0103】（実施例8）本実施例は、記録ヘッドに熱的に結合し記録ヘッドを記録が可能な環境温度よりも高い所定の保温温度に維持する自己温度制御型の加熱部材と前記加熱部材の動作時間を管理する保温タイマーとで構成した保温手段と、記録に先立って記録時の吐出部のインク温度の変化を予想する温度予測手段と、吐出部のインク温度に応じて吐出の安定化を行う吐出安定化手段を具備したインクジェット記録装置の例を示す。

【0104】実施例1~7で説明したインクジェット記録装置に対して本実施例で異なるのは、記録ヘッドに設けた加熱部材がヒータボード上ではなく記録ヘッドの基材であるアルミベースプレートに当接させた自己温度制御型のヒータである点にある。自己温度制御型のヒータ

は、特別な温度検出機構がなくても所定の温度になると自発的に発熱を抑制するもので、例えば、PTC特性（正の抵抗温度係数を有するもの）のチタン酸バリウムなどの物質で構成されたものである。あるいは、ヒータ素材自体にPTC特性がなくても構成の工夫で同様の特性が得られるものもあり、例えば、電気絶縁性の耐熱樹脂中に導電性のグラファイトなどを分散させたもので加熱により樹脂が膨張してグラファイト粒子が離れて抵抗値が上昇する様にするものもある。こうした、自己温度制御型のヒータは、組成や構成を調整することにより制御温度を所望の温度にすることが可能で、本実施例では、ほぼ36℃の制御温度を示すヒータを用いた。本実施例では、記録開始時の吐出部のインクを含めた記録ヘッドの温度は基本的には自己温度制御型ヒータの制御温度であるので、記録時の吐出部のインク温度の変動はその制御温度に記録時に吐出ヒータに供給する予定のエネルギーと吐出部のインクを含めた記録ヘッドの熱時定数とに基づいて予測演算することができる。

【0105】したがって、前記実施例に比べてインク温度の予測が簡略にできる。すなわち、本実施例のごとき記録ヘッドの構成では吐出部のインク温度に関して支配的な熱容量を持つアルミベースプレートが常に制御温度に維持されているので、インク温度の昇温・降温は制御温度を基準として吐出ヒータの発熱による昇温と記録ヘッドの熱時定数による放熱を予測するだけで良い。

【0106】本実施例では、ある基準期間での通電比率に応じた基準温度（保温温度）に対する残余昇温分を、その基準期間からの経過時間毎に示した図13の降温テーブルにより、インク温度を推定する対象の基準期間の時点で有効な（残余昇温分が0とならない）対象基準期間以前の全ての基準期間の残余昇温分を積算したものと、保温温度との和を対象基準期間のインク温度とする。ここで、1ラインの印字時間を0.7秒、この期間を35分割した期間（0.02秒）を基準期間とする。

【0107】例えば、保温完了後、第1基準期間で20%、第2基準期間で80%、第3基準期間で50%の通電比率で初めて記録を行うとすれば、第4基準期間での吐出部のインクの温度は、それ以前の3個の基準期間の残余昇温分から推定できる。すなわち、第1基準期間の



残余昇温分は、20%で0.06秒後の $85 \times 10^{-3} \text{ deg}$  (同図中(a))であり、第2基準期間の残余昇温分は、80%で0.04秒後の $369 \times 10^{-3} \text{ deg}$  (同図中(b))であり、第3基準期間の残余昇温分は、50%で0.02秒後の $250 \times 10^{-3} \text{ deg}$  (同図中(c))であるので、その積算は $704 \times 10^{-3} \text{ deg}$ となり、それと保温温度の36℃との和である36.704℃が第4基準期間の吐出部のインク温度と予測する。

【0108】本実施例では、実施例1で説明したインク温度の予測に基づいた吐出量制御を行うことが可能である。

【0109】本実施例では保温タイマーが所定の時間を経過するまでは記録動作を禁止しないしは使用者に警告する様にして、自己温度制御型ヒータによる保温完了後に記録を行う様にしている。そのため、放熱に関するアルミベースプレートの温度は素子の制御温度である保温温度に維持されているという前提で、インク温度の予測が簡略化できている。しかし、前記実施例のごとく環境温度を検出する環境温度検知手段を加えれば、保温動作が完了していなくてもそれぞれの時点のアルミベースプレートの温度が予測できるので、その温度を基準温度として吐出部のインク温度を検出する様に構成して、保温完了前の記録を可能にしても良い。また、環境温度検知手段があれば、保温動作完了までの時間が演算予測できるので、その値に応じて保温タイマーの時間を変更しても良い。

【0110】また、本実施例の温度制御方式でも、実施例2～7で示したのと同様な吐出安定化を行うことが可能であり、その中でも、温度予測が簡略化されることが期待できる。

【0111】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、記録ヘッドを環境温度よりも高い温度に保温するとともに、記録に先立って推定した記録時の吐出部のインク温度に応じて、吐出の安定化を図ることで、記録速度の大幅な低下を招かずに吐出量及び吐出の安定化を実現し、濃度の一様性に優れた高品位の画像を得ることができる。また、記録ヘッドに温度センサーを設けることなくインク温度の推定を行うことで、記録装置本体及び記録ヘッドを簡略化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が実施もしくは適用される好適なインクジェット記録装置の構成を示す斜視図である。

【図2】交換可能なカートリッジを示す斜視図である。

【図3】記録ヘッドの断面図である。

【図4】回復系ユニットの模式的斜視図である。

【図5】記録制御フローを実行するための制御構成を示すブロック図である。

【図6】本実施例で使用しているヘッドのサブヒーター、吐出用(メイン)ヒーターの位置関係を示す図である。

【図7】分割パルス幅変調駆動法の説明図である。

【図8】本発明を適用可能な記録ヘッドの一構成例を示すそれぞれインク液路に沿った概略縦断面図および概略正面図である。

【図9】吐出量のブレパルス依存性を示す線図である。

【図10】吐出量の温度依存性を示す線図である。

【図11】吐出量制御に関する説明図。

【図12】吐出量制御のためのインク温度とブレパルス変換テーブル。

【図13】温度予測制御に関するフローチャートである。

【図14】温度予測制御に関するフローチャートである。

【図15】温度予測制御に関するフローチャートである。

【図16】温度予測テーブルである。

【図17】負圧保持時間と吸引量の温度依存性を示す線図である。

【図18】サブタンク系を示す構成図である。

【図19】ヘッド温度予測の他の構成を示す説明図である。

【図20】印字時の概略シーケンスを示すフローチャートである。

【図21】降温テーブル。

【符号の説明】

8b 記録ヘッド

8c 吐出用(メイン)ヒーター

8d サブヒーター

9 キャリッジ

60 CPU

78 ゲートアレイ

78b プリントバッファ

78c ラインデューティーバッファ

108 吐出口

300 キャップ

500 ポンプユニット

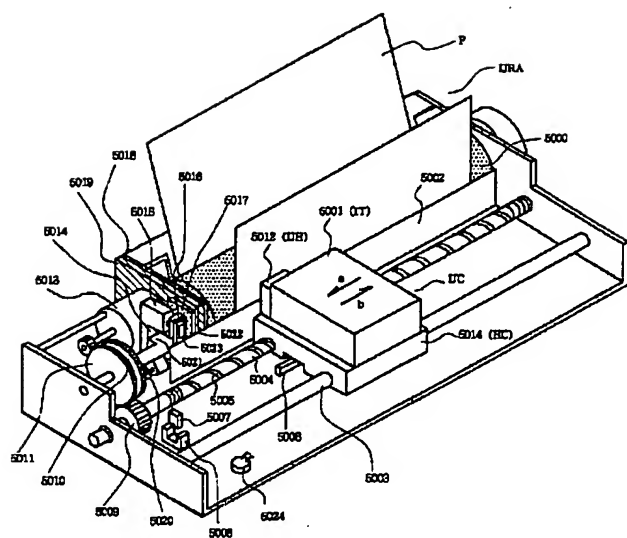
5012 記録ヘッド

5013 吐出用(メイン)ヒーター

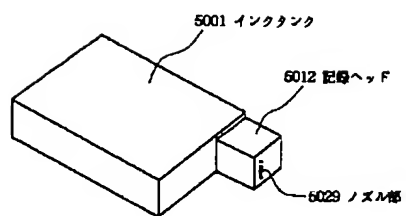
5014 サブヒーター



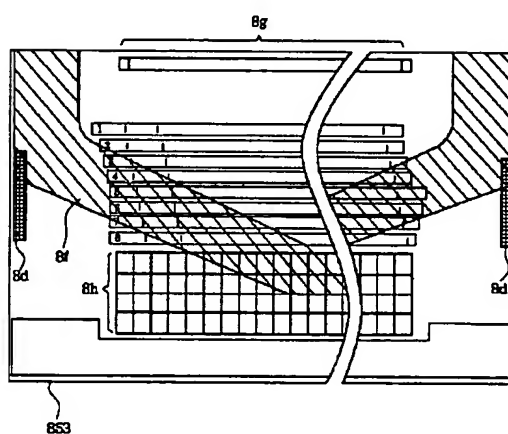
【図1】



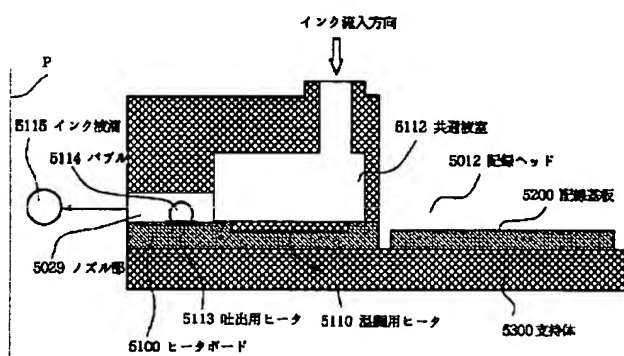
【図2】



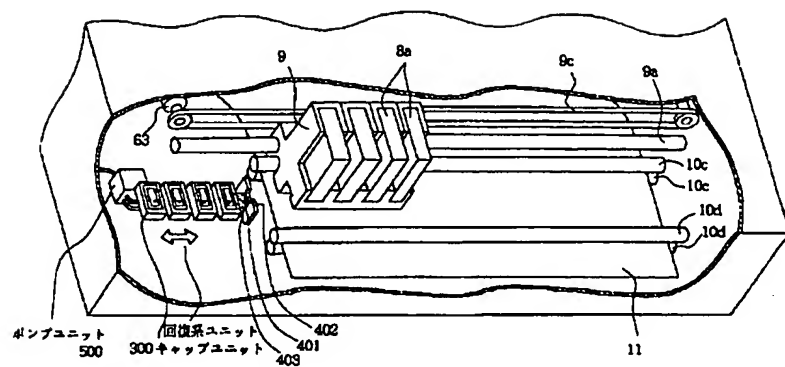
【図6】



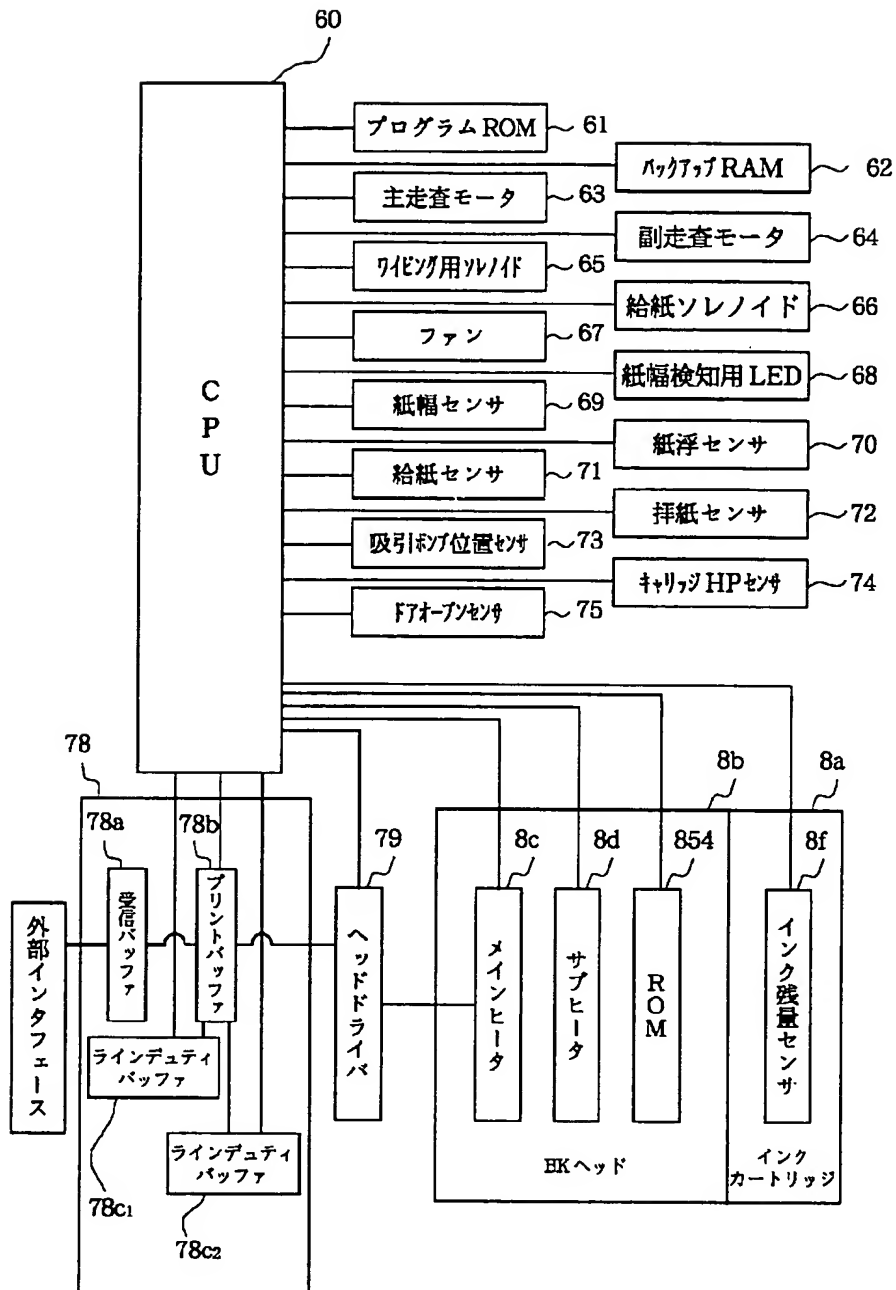
【図3】



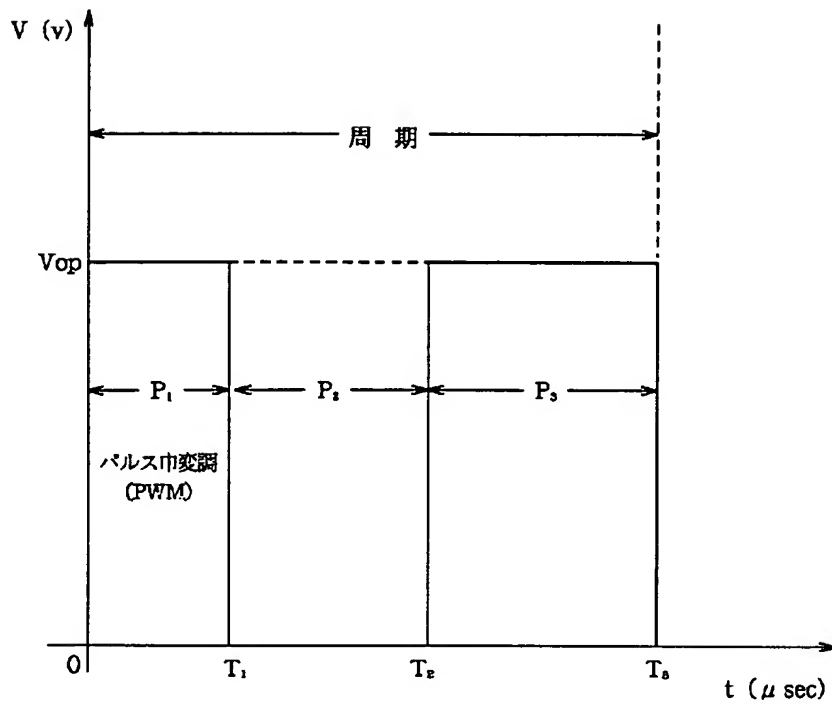
【図4】



【図5】

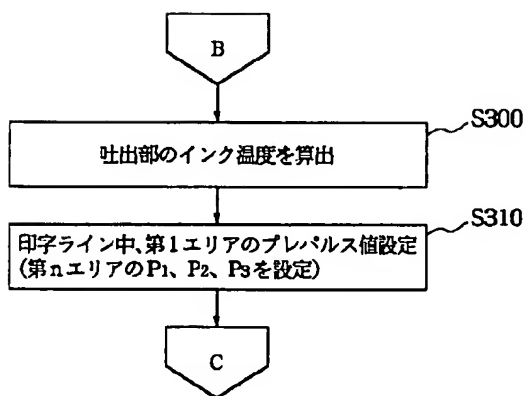


【図7】

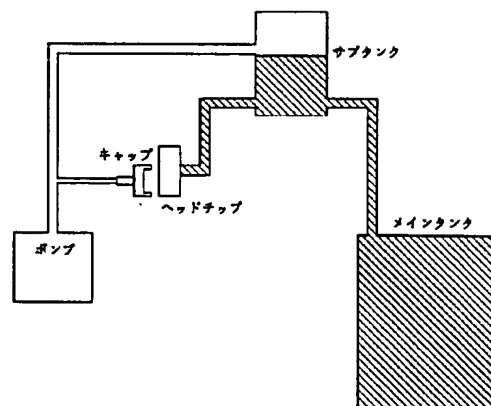


$P_1$  : プレパルス ( $= T_1$ ) [PWMを行なう]  
 $P_2$  : インターバル ( $= T_2 - T_1$ )  
 $P_3$  : メインパルス ( $= T_3 - T_2$ )  
 $V_{op}$  : 駆動電圧

【図15】

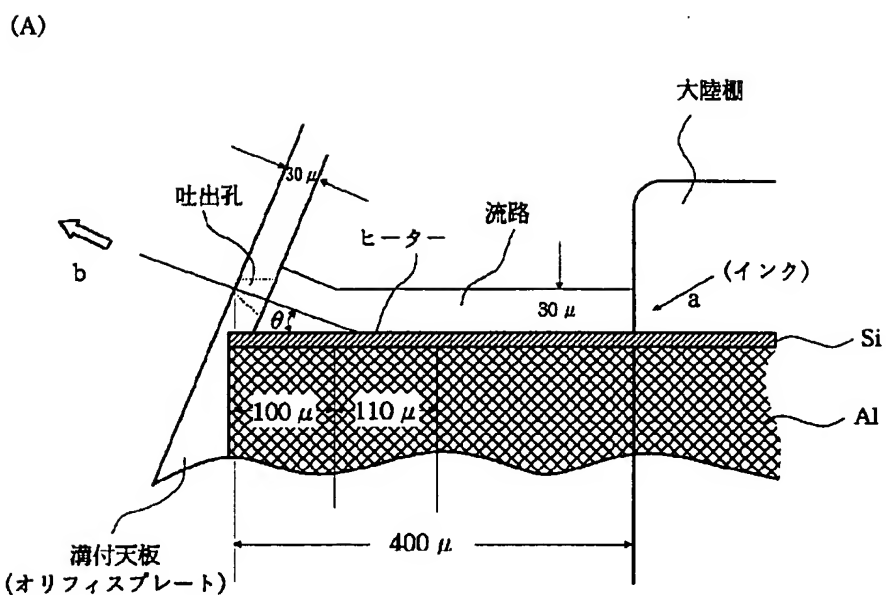


【図18】

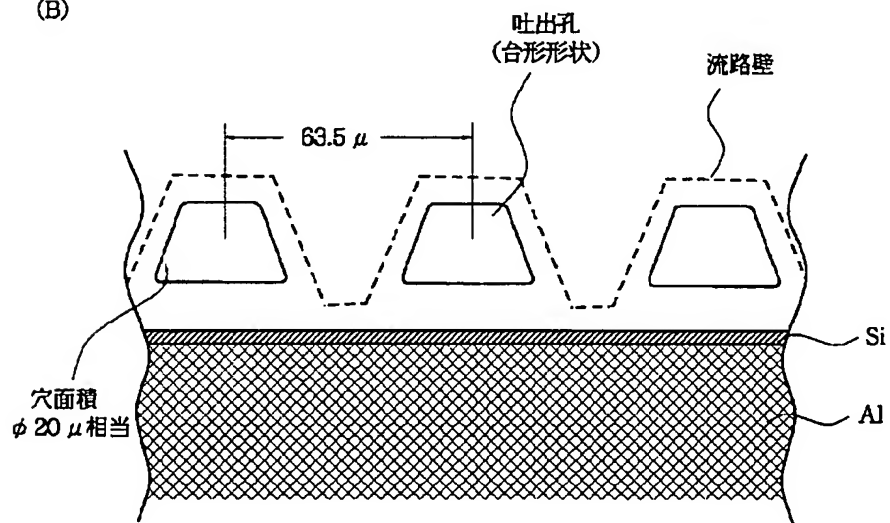


【図 8】

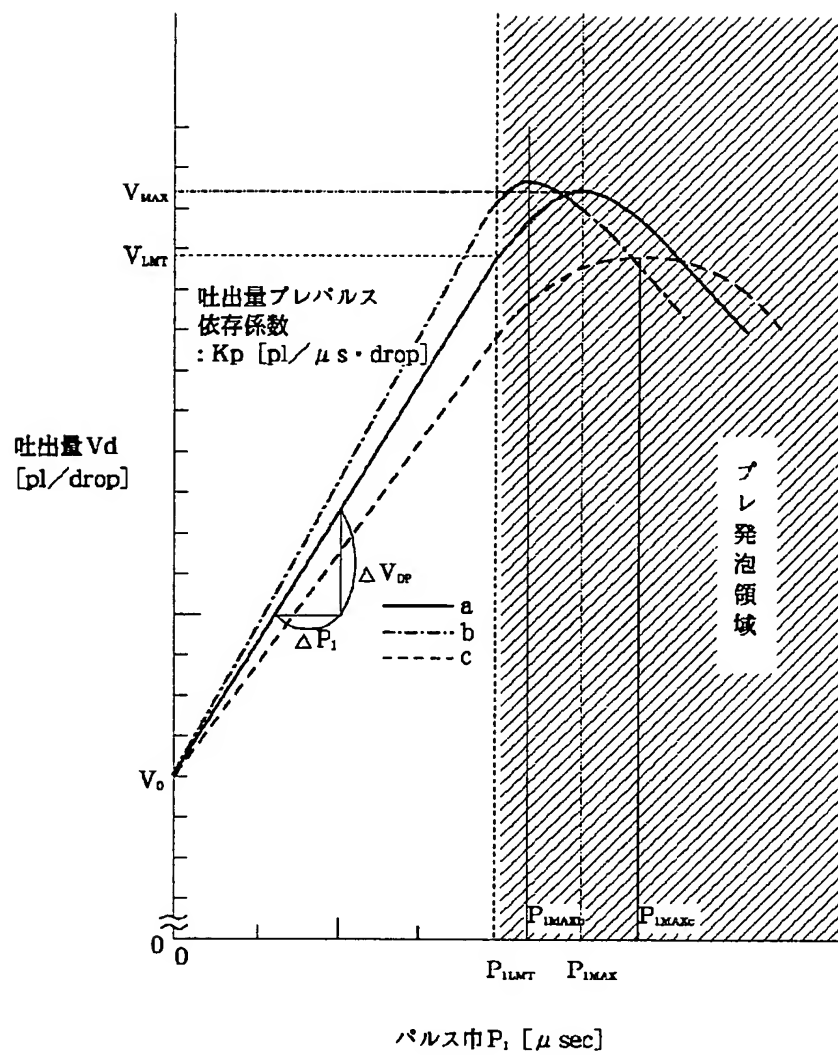
(A)



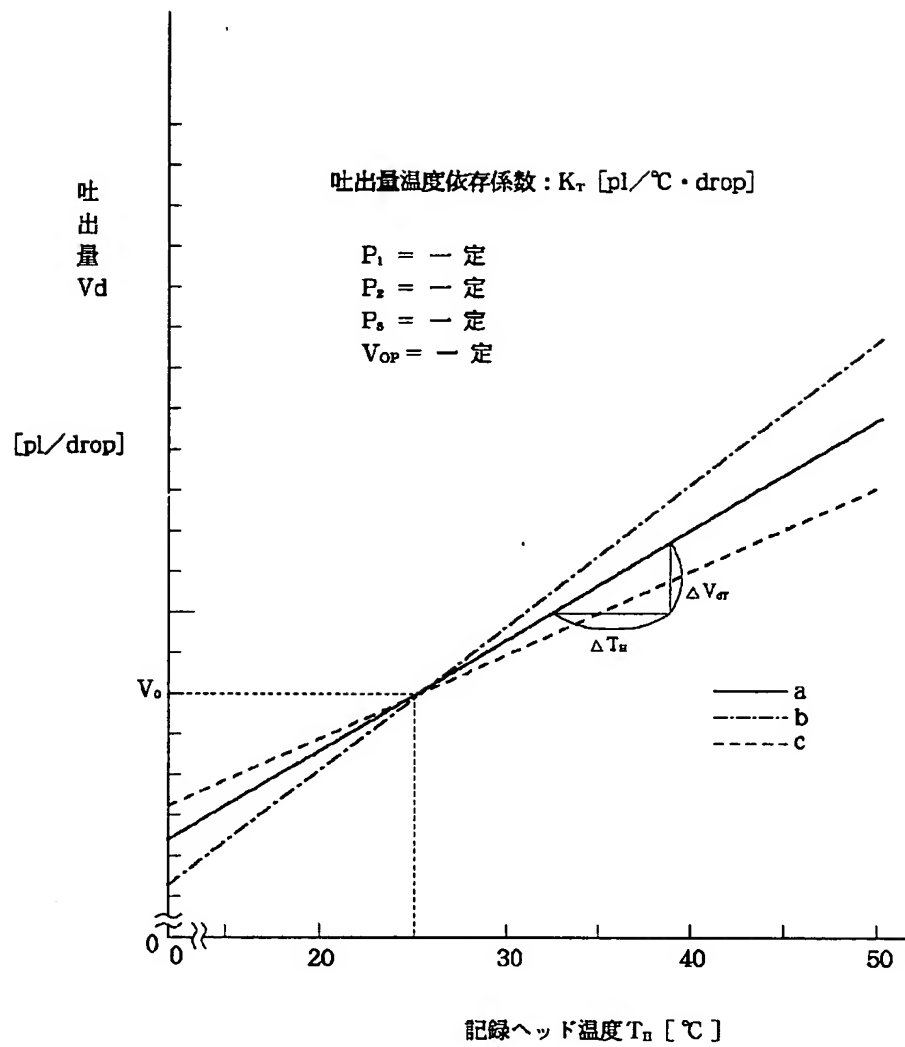
(B)



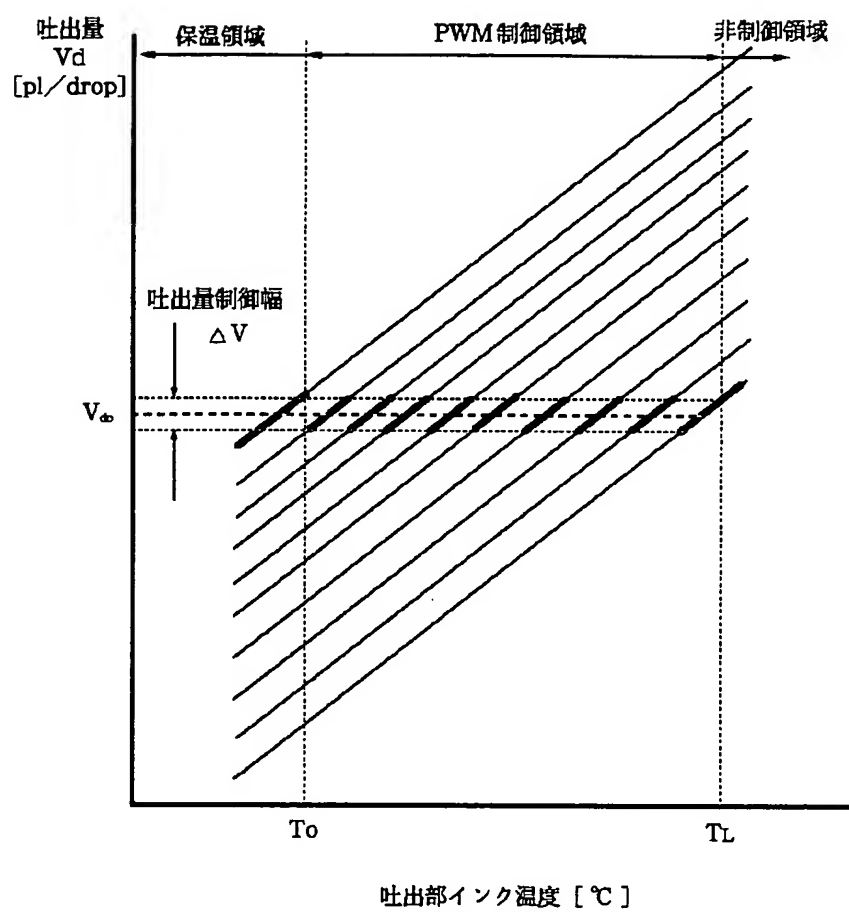
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

(A)

吐出インク温度－プレパルステーブル (1)

プレパルスNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
インク温度 [℃]	36 未満	36 ～ 38	38 ～ 40	40 ～ 42	42 ～ 44	44 ～ 46	46 ～ 48	48 ～ 50	50 ～ 52	52 ～ 54	54 以上
プレパルス幅 [μ sec]	1.87	1.68	1.49	1.31	1.12	0.93	0.75	0.56	0.37	0.19	0.19

(B)

吐出インク温度－プレパルステーブル (2)

プレパルスNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
インク [℃]	36 未満	36 ～ 38	38 ～ 40	40 ～ 42	42 ～ 44	44 ～ 46	46 ～ 48	48 ～ 50	50 ～ 52	52 ～ 54	54 以上
プレパルス幅 [μ sec]	2.05	1.87	1.68	1.49	1.31	1.12	0.93	0.75	0.56	0.37	0.19

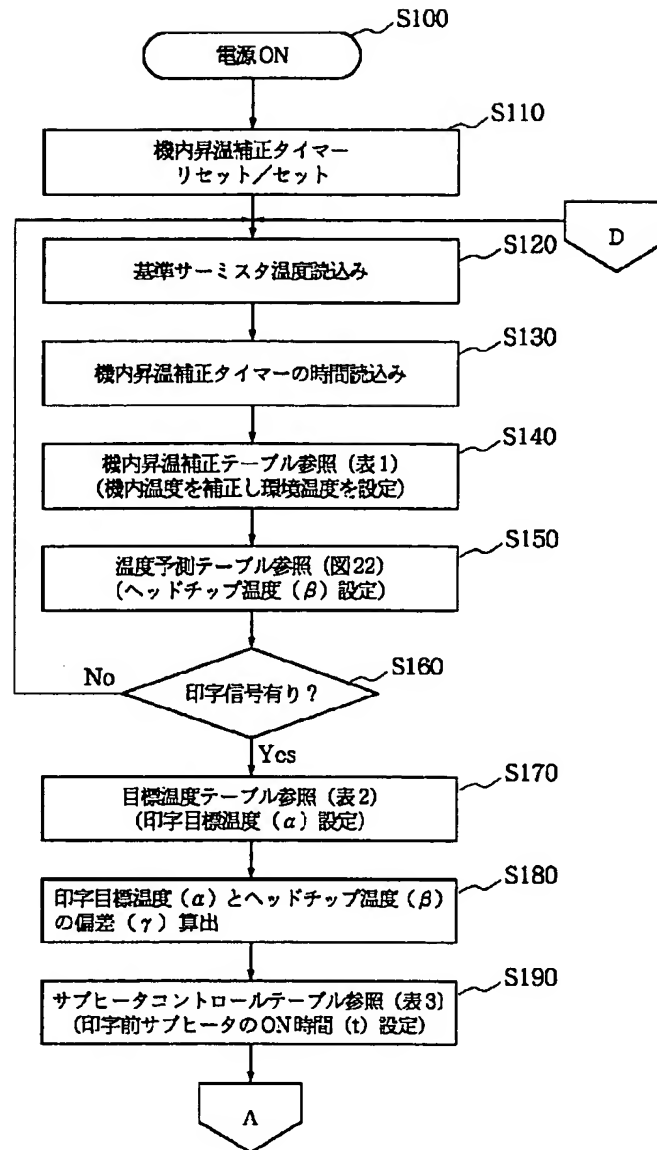
(C)

吐出インク温度－プレパルステーブル (3)

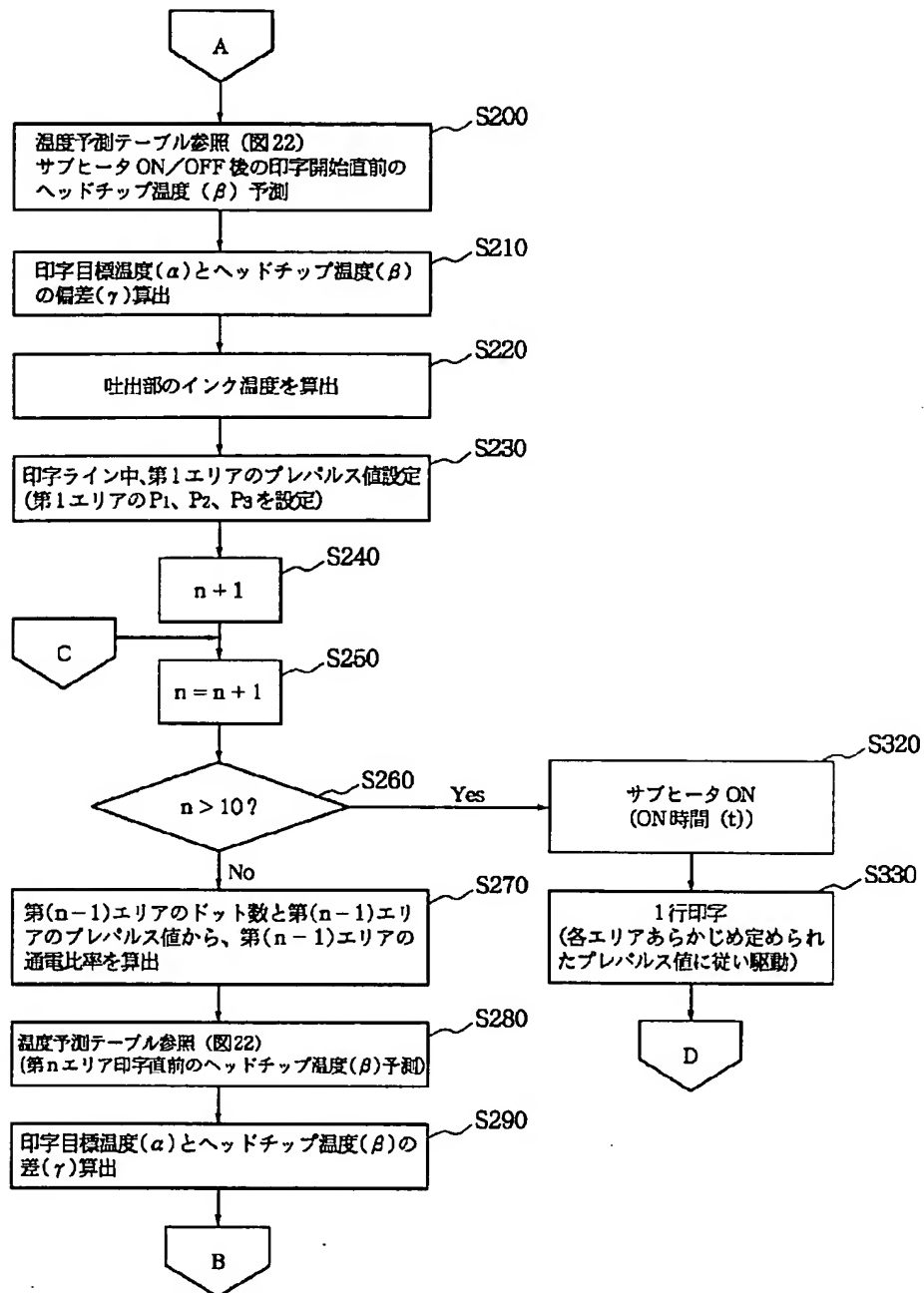
プレパルスNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
インク [℃]	36 未満	36 ～ 38	38 ～ 40	40 ～ 42	42 ～ 44	44 ～ 46	46 ～ 48	48 ～ 50	50 ～ 52	52 ～ 54	54 以上
プレパルス幅 [μ sec]	1.68	1.49	1.31	1.12	0.93	0.75	0.56	0.37	0.19	0.19	0.19



【図13】



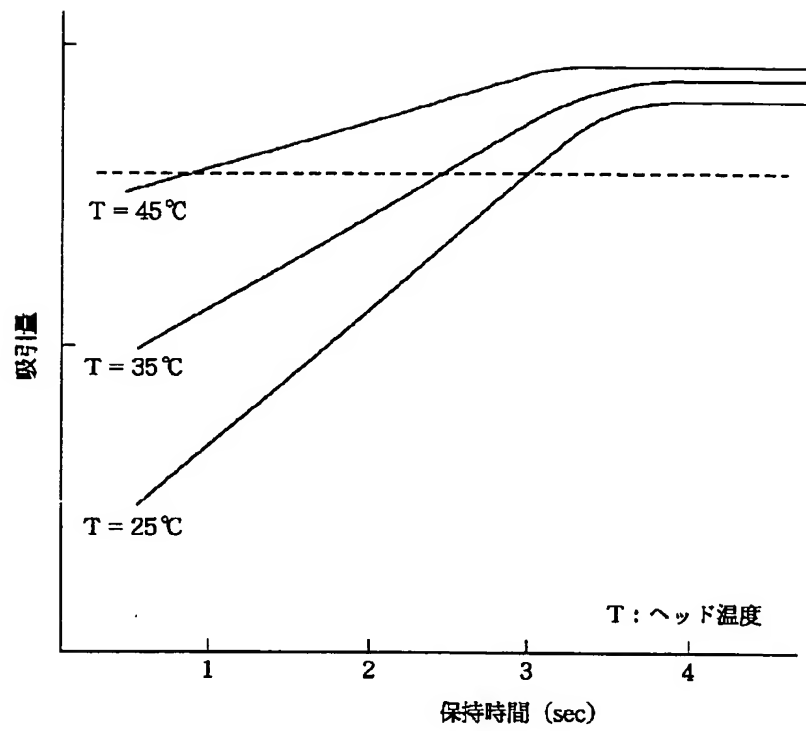
【図14】



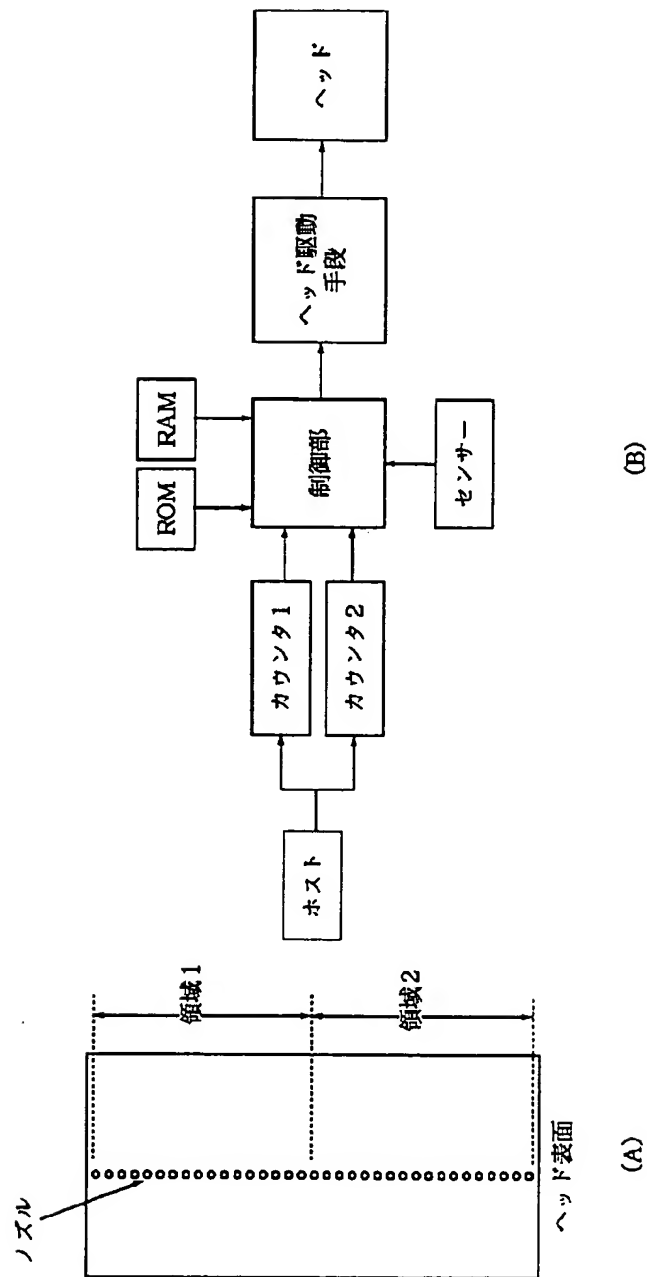
【図16】

		ヘッド温度 $\Delta T$												
		0~2.5	2.5~5	5~9	9~13	13~17	17~21	21~25	25~29	29~33	33~37	37~41	41~45	45~49
(通電比率) 単位時間当たりのヘッドへの投入エネルギー	0~10	0	-0.005	-0.010	-0.018	-0.025	-0.030	-0.038	-0.050	-0.083	-0.075		-1.00	
	10~20	0.005	0	-0.004	-0.009	-0.015	-0.023	-0.030	-0.040	-0.052	-0.065		-0.40	
	20~30	0.008	0.004	0	-0.004	-0.008	-0.014	-0.022	-0.030	-0.041	-0.055		-0.10	
	30~40	0.015	0.008	0.004	0	-0.004	-0.008	-0.014	-0.022	-0.030	-0.045		-0.07	
	40~50	0.025	0.014	0.008	0.004	0	-0.004	-0.008	-0.014	-0.022	-0.035		-0.05	
	50~60	0.035	0.022	0.014	0.008	0.004	0	-0.004	-0.008	-0.014	-0.025		-0.04	
	60~70	0.045	0.030	0.022	0.014	0.008	0.004	0	-0.004	-0.008	-0.015		-0.03	
	70~80	0.055	0.041	0.030	0.022	0.014	0.008	0.004	0	-0.004	-0.008		-0.02	
	80~90	0.065	0.052	0.040	0.030	0.022	0.015	0.009	0.004	0	-0.005		-0.01	
	90~100 %	0.075	0.062	0.050	0.038	0.030	0.025	0.018	0.010	0.005	0		-0.007	
													-0.005	
	500 %	1.50	1.20	1.00	0.80	0.70	0.60	0.40	0.20	0.10	0.05	0.005		

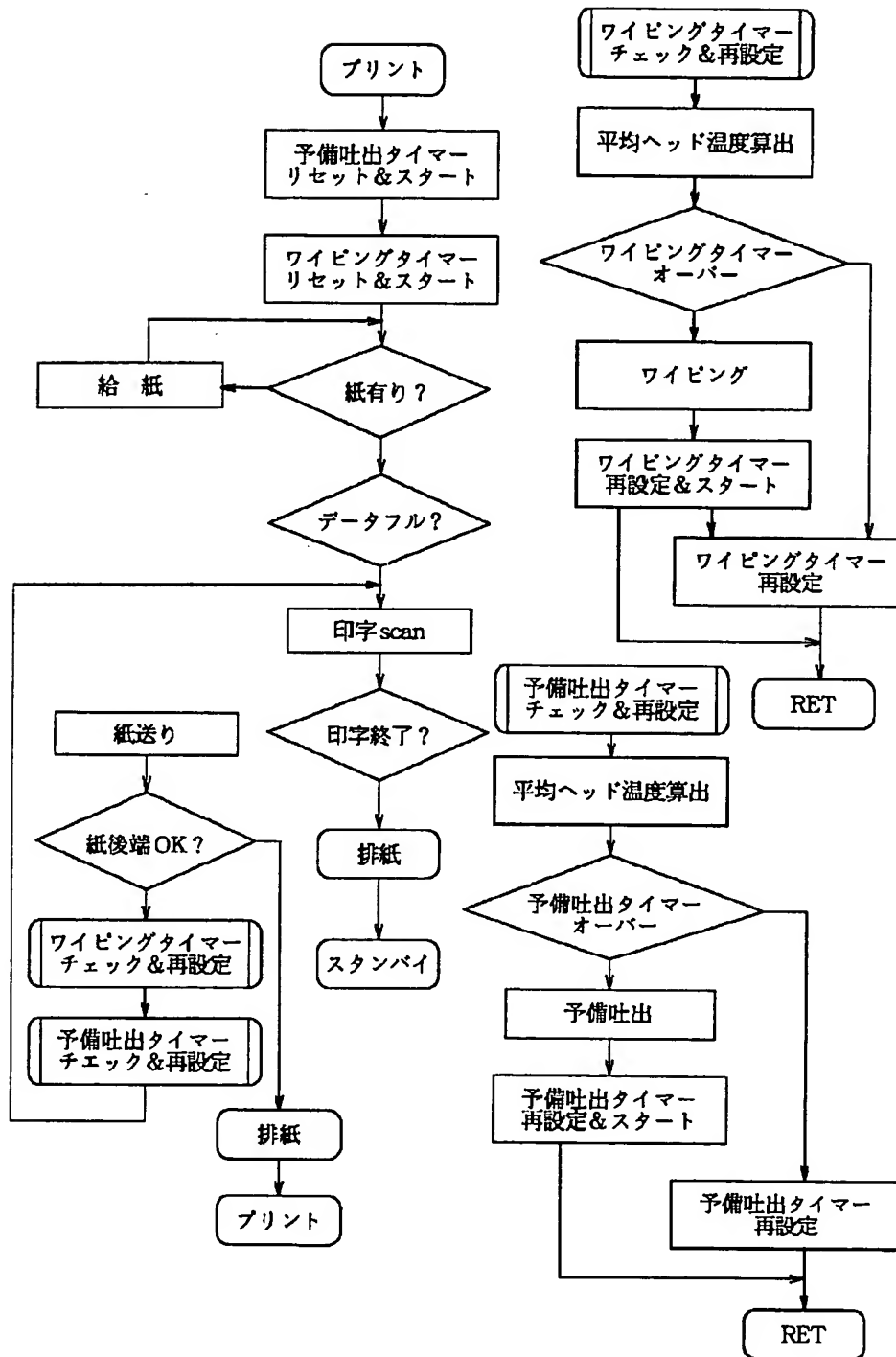
【図17】



【図19】



【図20】



【図21】

降温テーブル（基準温度に対する残余昇温分）単位×10<sup>-3</sup>deg

経過時間 (秒)	基準時間での通電比率 (%)									
	~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90	~100
0.02	50	100	150	200 <sup>⑥</sup>	250	300	350	400	450	500
0.04	46	93	139	184	230	277	322 <sup>⑥</sup>	369	416	462
0.06	43 <sup>⑥</sup>	85	128	170	212	256	297	341	384	426
0.08	39	79	119	157	196	236	275	314	354	394
0.10	36	73	109	145	181	218	253	290	327	363
0.12	33	67	101	134	167	201	234	268	302	335
0.14	31	62	93	123	154	186	216	247	279	310
0.16	29	57	86	114	142	171	199	228	258	286
0.18	26	53	79	105	132	158	184	211	238	264
0.20	24	49	73	97	121	146	170	194	219	244
0.22	22	45							202	225
5.04	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
5.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 4 K

(72)発明者 高橋 喜一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

(72)発明者 杉本 仁

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

(32)

特開平5-31916

(72)発明者 松原 美由紀  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内